

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA Y CIENCIAS
SOCIALES**



GESTIÓN DE PROCESOS USANDO INDICADORES DE APOYO

(Metodología: “*El ciclo de mejoramiento continuo: Los siete pasos*”)

**INFORME DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ECONOMISTA**

POR LA MODALIDAD DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

ELABORADO POR:

JUAN JAVIER PACHECO ALLENDE

LIMA - PERU

2,004

Dedicado a mis padres Fidelia y Francisco; hermanas y Lourdes que hicieron posibles la culminación de mis estudios universitarios. Gracias a todos mis amigos por el apoyo brindado.

ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN	02
II ENFOQUE	05
A. MODELO DE CAMBIO	05
B. EL CÍRCULO DEMING	06
C. CICLO DE MEJORAMIENTO CONTINUO	07
D. CALIDAD TOTAL	08
III METODOLOGÍA	11
A. PASO 1 : "SELECCIONAR EL PROBLEMA"	15
1. OBJETIVOS	15
2. SUB PASOS	15
a. REVISAR ANTECEDENTES	15
a.1 DIAGRAMA DE CARACTERIZACION DE LA UNIDAD	15
a.1.1 Objetivo	15
a.1.2. Construcción	16
a.1.3. Observaciones y recomendaciones	17
b. LISTAR LOS PROBLEMAS	22
b.1 DEFINICIÓN DE "PROBLEMA"	22
b.2 LISTAR LOS PROBLEMAS	22
b.3 CHEQUEO DEL PROBLEMA	24
b.4 LISTA DE CHEQUEO Y TORMENTA DE IDEAS	24
b.4.1 Lista de chequeo	24
b.4.2 Tormenta de ideas	25
c. PRESELECCIONAR LOS PROBLEMAS	29
c.1. TÉCNICA DEL GRUPO NOMINAL	29
d. JERARQUIZAR LOS MÁS IMPORTANTES	31
d.1 MATRIZ DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN	32

c.1.3 Recomendaciones y observaciones	53
3. RECOMENDACIONES GENERALES	54
4. ERRORES MÁS COMUNES	54
C. PASO 3: "ANALIZAR LAS CAUSAS EN SU RAÍZ"	55
1. OBJETIVOS	55
2. SUB-PASOS	55
a. LISTAR LAS CAUSAS POR ESTRATO DE LA SUBDIVISIÓN ELEGIDA Y DETERMINAR CAUSAS RAÍCES	55
a.1 RECOMENDACIONES	55
b. AGRUPAR LAS CAUSAS RAICES POR 4M	56
b.1 DIAGRAMA CAUSA -EFECTO	57
b.1.1 Objetivos	57
b.1.2 Construcción	58
b.1.3 Recomendaciones y observaciones	59
c. CUANTIFICAR Y SELECCIONAR LAS CAUSAS POR 4M	60
c.1 AGRUPACIÓN 4M - 6M	59
c.1.1 Objetivo	59
c.1.2 Construcción	59
d. RESOLVER CAUSAS CON SOLUCIÓN OBVIA E INMEDIATA	61
d.1 RECOMENDACIONES	61
3. ERRORES MAS COMUNES	61
D. PASO 4 : "ESTABLECER NIVELES EXIGIDOS"	62
1. OBJETIVOS	62
2. SUB PASOS	62
a. DEFINIR NIVEL EXIGIDO (CALCULO DE LA META)	61
b. GRADUAR LAS METAS	62
c. TÉCNICAS SUGERIDAS	63
c.1 DIAGRAMA DE ENFRENTAMIENTO DE CAUSAS	63

c.1.1 Objetivo	63
c.1.2 Construcción	63
3. ERRORES MAS COMUNES	64
E. PASO 5: "DEFINIR Y PROGRAMAR LAS SOLUCIONES"	65
1. OBJETIVOS	65
2. SUB PASOS	65
a. y b. LISTAR y SELECCIONAR LAS SOLUCIONES	65
a.1 ¿QUÉ ES POKA YOKE?	65
c. PROGRAMACIÓN	66
c.1 Diagrama de Gantt	67
c.1.1 Objetivos	67
c.1.2 Construcción	67
c.2 Programación con 5W-2H	67
c.2.1 Objetivo	67
c.2.2 Construcción	68
3. ERRORES MÁS COMUNES	69
F. PASO 6: "IMPLANTAR Y VERIFICAR LAS SOLUCIONES"	70
1. OBJETIVOS	70
2. SUB PASOS	70
a. VERIFICAR CUMPLIMIENTO	70
b. CHEQUEAR INDICADORES	70
c. EVALUACIÓN	71
3. ERRORES MÁS COMUNES	72
G. PASO 7: "ACCIONES DE GARANTÍA"	73
1. OBJETIVOS	73
2. SUB PASOS	73
a. NORMALIZAR PRÁCTICAS OPERATIVAS Y DIFUNDIR POKA YOKES	73
b. ENTRENAMIENTO	75

c. INCORPORAR AL CONTROL DE GESTION DEL DEPARTAMENTO	75
3. ACCIONES DE GARANTÍA ESTABLECIDAS	75
4. ERRORES MÁS COMUNES	76
IV. APLICACIÓN	77
A. PASO 1: "SELECCIONAR EL PROBLEMA"	78
B. PASO 2: "CLARIFICAR Y SUBDIVIDIR EL PROBLEMA"	84
C. PASO 3: "ANALIZAR LAS CAUSAS EN SU RAÍZ"	90
D. PASO 4: "ESTABLECER NIVELES EXIGIDOS"	95
E. PASO 5: "DEFINIR Y PROGRAMAR LAS SOLUCIONES"	98
F. PASO 6: "IMPLANTAR Y VERIFICAR LAS SOLUCIONES"	99
G. PASO 7: "ACCIONES DE GARANTÍA"	104
V. CONCLUSIONES	105
A. De la aplicación de la metodología: Reducción del periodo promedio de cobranzas	105
B. Conclusiones de la metodología mejoramiento continuo de los siete pasos.	107
VI. BIBLIOGRAFÍA	110

I INTRODUCCIÓN

El presente trabajo titulado GESTIÓN DE PROCESOS USANDO INDICADORES DE APOYO, cuyo propósito es fortalecer la Gestión de procesos, en base a una filosofía y cultura de calidad, sustentada en el mejoramiento permanente y continuo, usando indicadores de gestión.

En el presente trabajo se muestra la aplicación de esta filosofía y cultura aplicada al proceso de gestión de cobranzas en la empresa **Transportes 77 S.A.**, dedicada al servicio de transporte de bebidas, alimentos y mantenimiento de vehículos, la misma que pertenece a la Corporación Backus.

Para mejorar los indicadores de gestión, Transportes 77 S.A aplica la metodología del **ciclo de mejoramiento continuo: Los siete pasos**, que tiene su origen en el Círculo de Calidad total de Deming.

En el estudio se definen los indicadores de gestión de acuerdo al proceso de análisis dentro del departamento o área que se trabaja. Estos indicadores son medidos en periodos establecidos y muestran los impactos de las gestiones realizadas para un determinado proceso. Asimismo estos indicadores ponen en alerta si la gestión se viene realizando en forma errada y, sobre la base de esto tomar las medidas

correctivas pertinentes. Mediante análisis de las variaciones de los indicadores por los impactos de las gestiones realizadas, se llegan a conclusiones y acciones consistentes con el pensamiento estadístico y capacidad de los procesos.

Además, la metodología permite identificar oportunidades de mejora, innovación y mantenimiento, definir niveles de desempeño esperado (metas), realizar la estimación de todos niveles de desempeño a alcanzar en el futuro (pronóstico), homogenizar los estilos de gestión y facilitar el reporte en las diferentes áreas de la organización.

El ciclo de mejoramiento continuo: los siete pasos, puede ser utilizado en los diferentes rubros empresariales, y sin distinguir las diversas áreas de una empresa, pues se enfoca a la mejora constante y no sólo a la solución de problemas coyunturales o estructurales.

El presente trabajo es producto de una investigación bibliográfica descriptiva, en razón a que describe los indicadores de gestión y de cómo mediante éstos se puede lograr mejorar los procesos de gestión de cobranzas en una empresa. Está dividido en la parte teórica-metodológica y la aplicación propiamente dicha de esta metodología.

Los resultados de este estudio servirán a los empresarios, profesionales y público interesado en lo que respecta a la utilización de indicadores de calidad para mejorar los procesos de gestión, dentro del contexto de la calidad continua que propugna Deming.

II. ENFOQUE

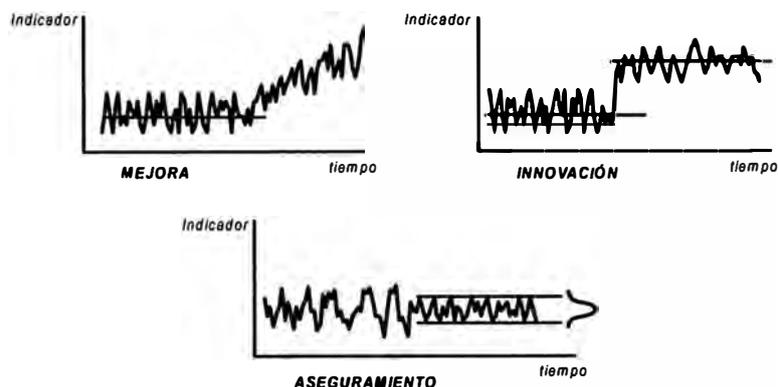
La metodología de **ciclo de mejoramiento continuo: Los siete pasos**, está elaborada para afrontar **problemas de calidad y productividad** medianamente complejas, dando soluciones con acciones de mejoramiento. La metodología utiliza modelos de cambio: mejora, innovaciones, y aseguramientos.

A. MODELO DE CAMBIO

A continuación se presenta un gráfico que denota los modelos de cambio, con sus respectivos indicadores. En el gráfico N°1, se muestran los comportamientos de los indicadores de un determinado proceso al ser aplicado uno de los modelos de cambios: de Mejora, en estos modelos el indicador va mejorando progresivamente a través del tiempo; de Innovación, en este tipo de modelo el indicador aumenta automáticamente justo luego de aplicarse la innovación; de Aseguramiento, en los modelos de Aseguramiento, se busca mantener estable nuestro indicador a través del tiempo.

GRÁFICO N° 01

MODELOS DE CAMBIO



Los modelos de cambios en un ciclo de mejoramiento continuo, se dan por el ciclo PDCA, cuyos iniciales están dadas por: plan, do, check y action.

Este modelo es un concepto ideado originalmente por Shewhart, pero adaptado a lo largo del tiempo por algunos de los más importantes personajes del mundo de la calidad. Posteriormente fue mejorado y llevado a la práctica por el Dr. Deming, quien al conocer a Shewart, desarrolló sus conceptos y los llevó a procesos industriales, como una estrategia básica de los procesos de mejora continua en las empresas. Por ello se le conoce también al ciclo PDCA como el **Círculo de Deming**.

B. EL CÍRCULO DEMING¹:

Consiste en una serie de cuatro pasos que se llevan a cabo consecutivamente, la cual podemos distinguirlo en el gráfico 02.

P : PLAN (PLANEAR) Este paso consiste en:

- Establecer los planes.
- Determinar lo que hay que hacer. Objetivos y su medida
- Determinar métodos para alcanzar objetivos

D : DO (HACER) Este paso consiste en:

- Llevar a cabo los planes
- Educar y enseñar
- Implementar trabajos

C : CHECK (VERIFICAR): En este paso se verifica:

- Resultados de soluciones
- Resultados globales

- Verificar si los resultados concuerdan con lo planeado.

A: ACTION (ACTUAR) Este paso consiste en:

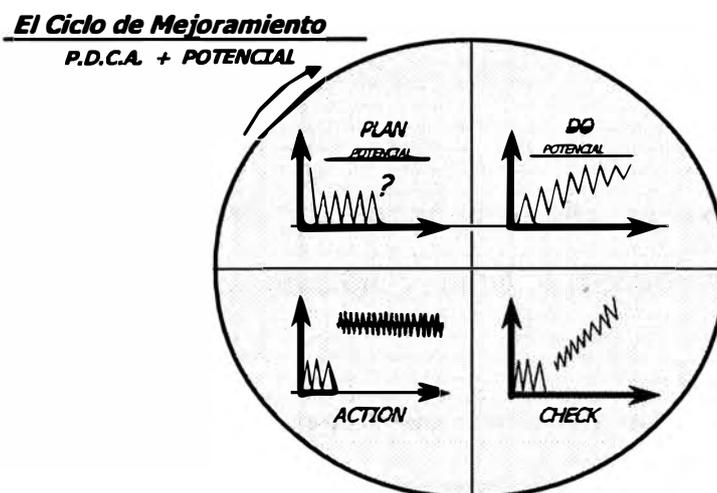
- Actuar para corregir los problemas encontrados, prever posibles problemas, mantener y mejorar.

Cuando estos cuatro pasos hacemos que se repitan, formarán un ciclo de mejoramiento continuo a esto sumado el potencial del grupo (personal que elabora el proyecto) nos permitirá producir un mayor efecto para llegar a nuestros objetivos y lograr la perfección en nuestros procesos.

C. CICLO DE MEJORAMIENTO CONTINUO

GRÁFICO N° 02

EL CICLO DE MEJORAMIENTO



Los ciclos de mejoramiento² deben estar seguidos por un modelo de aseguramiento (la mas recomendada es la normalización de procesos y entrenamiento de los procesos) para prevenir que las mejoras que realicemos no retrocedan, esto quiere decir que

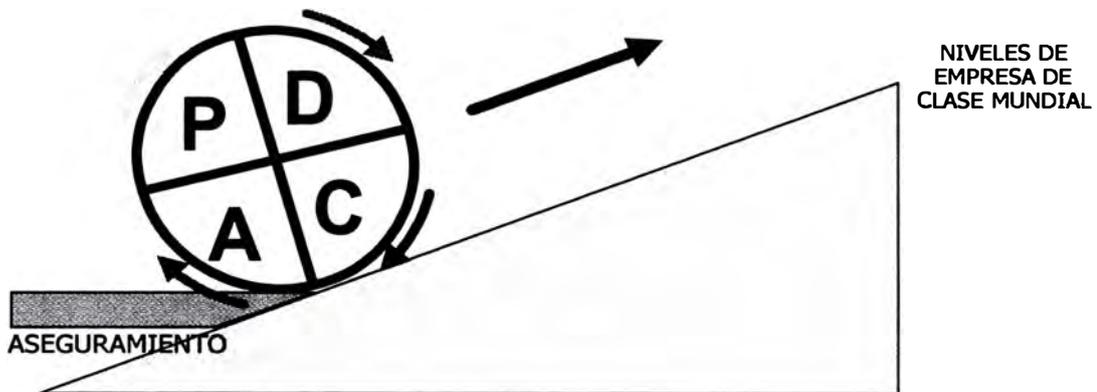
¹ HARRINGTON, James. Administración total del mejoramiento continuo.

² En Internet: www.dartmouth.edu/ogehome/CQI/PDCA.htm

debemos llevar un control exhaustivo de nuestras gestiones para que no volvamos a nuestra etapa inicial, o no retroceder por el camino en el cual estamos avanzando para llegar a niveles de empresas de clase mundial³.

GRÁFICO N° 03

EL CICLO DE MEJORAMIENTO⁴



D. CALIDAD TOTAL

La calidad total es un concepto, una filosofía, una estrategia, un modelo de hacer negocios y está enfocado hacia el cliente.

La calidad total no sólo se refiere al producto o servicio en sí, sino que es la mejoría permanente del aspecto organizacional, gerencial; tomando una empresa como una máquina gigantesca, donde cada trabajador, desde el gerente, hasta el funcionario del mas

³ El concepto de "Empresa de clase mundial" pertenece a la cultura Backus, y es tener los mejores indicadores a nivel mundial, para ello comparamos nuestros indicadores de gestión con los mejores del mundo, para alcanzarlos y mejorarlos.

⁴ El gráfico N° 03 muestra, cómo una empresa mediante ciclos de mejoramiento continuo avanza para llegar a ser empresa eficiente y los modelos de aseguramiento no permitirán que la empresa retroceda en este camino trazado.

bajo nivel jerárquico están comprometidos con los objetivos empresariales.

Para que la calidad total se logre a plenitud, es necesario que se rescaten los valores morales básicos de la sociedad y es aquí, donde el empresario juega un papel fundamental, empezando por la educación previa de sus trabajadores para conseguir una población laboral más predispuesta, con mejor capacidad de asimilar los problemas de calidad, con mejor criterio para sugerir cambios en provecho de la calidad, con mejor capacidad de análisis y observación del proceso de manufactura en caso de productos y poder enmendar errores.

Por lo tanto, para poder afrontar problemas de calidad y productividad y llegar a ser empresas competitivas con niveles de excelencia de clase mundial fue elaborada la metodología de "**EL CICLO DE MEJORAMIENTO: LOS SIETE PASOS**"⁵ por la **CORPORACIÓN BACKUS** conjuntamente con **HOLOS CONSULTORES C.A.**, la cual sigue los siguientes pasos:

1. Selección del problema.
2. Clarificar y sub dividir el problema.
3. Analizar las causas en su raíz.
4. Establecer niveles exigidos (metas)
5. Definir y programar las soluciones.
6. Implantar y verificar las soluciones.
7. Acciones de garantía.

Existen metodologías, técnicas o herramientas similares como:

⁵ Carpeta de: Pasos y Técnicas (de Corporación Backus y Holo Consultores)

- Calidad Total, "Total Quality, TQ"
- Gestión de la Calidad Total, "Total Quality Management, TQM"
- Control Total de la Calidad, "Total Quality Control, TQC"
- Control de la Calidad de Compañía, "Company Wide Quality Control, CWQC"
- Dirección Estratégica de la Calidad, "Strategic Total Quality Management, STQM"

Las cuales tienen los mismo objetivos y metas que el de la metodología de los siete pasos con variaciones según los que elaboraron estas metodologías y/o herramientas, pero teniendo todas estas un mismo origen: El círculo de Deming y sus enseñanzas sobre calidad.

La gestión de calidad de Deming es un sistema de medios para generar económicamente productos y servicios que satisfagan los requerimientos del cliente. La implementación de este sistema necesita de la cooperación de todo el personal de la organización, desde el nivel gerencial hasta el operativo e involucramiento de todas las áreas.

Según la óptica de este autor, (Eduardo Deming), la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo

III METODOLOGÍA

CICLO DE MEJORAMIENTO CONTINUO: LOS SIETE PASOS⁶

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.

Los presidentes de las empresas son los principales responsables de un avanzado éxito en la organización o por el contrario del fracaso de la misma, es por ello que los socios dirigen toda responsabilidad y confianza al presidente, teniendo en cuenta su capacidad y un buen desempeño como administrador, capaz de resolver cualquier tipo de inconveniente que se pueda presentar y lograr satisfactoriamente el éxito de la compañía. Hoy en día, para muchas empresas la palabra calidad representa un factor muy importante para el logro de los objetivos trazados. Es necesario llevar a cabo un análisis global y detallado de la organización, para tomar la decisión de implantar un estudio de necesidades, si así la empresa lo requiere.

Por ello para la Corporación Backus conjuntamente con Holos Consultores los siete pasos del proceso de mejoramiento son:

⁶ Metodología elaborada por Corporación Backus y Holos Consultores C.A.

PASO 1: Seleccionar el problema, este paso tiene como objetivo la identificación de los problemas de calidad y productividad del departamento o unidad bajo análisis.

Sub pasos:

- a) Revisar antecedentes
- b) Listar los problemas
- c) Preseleccionar
- d) Jerarquizar los más importantes.
- e) Escoger y chequear el problema.

PASO 2: Clarificar y subdividir el problema, El objetivo de este paso es precisar mejor la definición del problema, su cuantificación y la posible subdivisión en sub problemas o causas raíces.

Sub pasos:

- a. Clarificar y cuantificar el problema.
- b. Subdividir el problema.
- c. Escoger subdivisiones y seleccionar estratos.

PASO 3: Analizar las causas en su raíz, el objetivo de este paso es identificar y verificar las causas raíces específicas del problema en cuestión, aquellas cuya eliminación garantizará la no recurrencia del mismo.

Sub pasos:

- a. Listar las causas de cada ESTRATO de la subdivisión elegida.

- b. Agrupar las Causas usando el Diagrama Causa-Efecto (por las causas raíces en cada "M": Material, Méthod, machine y man, llamado también 4M)
- c. Cuantificar y Seleccionar Causas por 4M.
- d. Resolver causas con solución obvia e inmediata.

PASO 4: Establecer niveles exigidos, el objetivo de este paso es establecer el nivel de desempeño exigido al sistema o unidad y las metas a alcanzar sucesivamente.

Sub pasos:

- a. Definir el nivel exigido.
- b. Graduar las metas

PASO 5: Definir y programar las soluciones, el objetivo de este paso es identificar y programar las soluciones que incidirán significativamente en la eliminación de las causas raíces.

Sub pasos:

- a. Listar las posibles soluciones.
- b. Seleccionar soluciones.
- c. Programar las actividades de cada solución.

PASO 6: Implantar y verificar las soluciones, Este paso tiene como objetivos probar la efectividad de la(s) solución(es) y hacer los ajustes necesarios para llegar a una definitiva, así como, asegurarse que las soluciones sean asimiladas e implementadas adecuadamente por la organización en el trabajo diario.

Sub pasos:

- a. Verificar (reajustar) el cumplimiento del programa.

- b. Chequear los niveles alcanzados en los indicadores.
- c. Evaluar el impacto de las mejoras incorporadas.

PASO 7: Acciones de garantía, El objetivo de este paso es asegurar el mantenimiento del nuevo nivel de desempeño alcanzado.

Sub pasos:

- a. Normalizar prácticas operativas y difundir POKA YOKES
- b. Entrenamiento en los nuevos métodos.
- c. Incorporar al control de gestión del departamento.
- d. Difundir resultados a Gerencia y Clientes.

Esta metodología es llevada a cabo por grupos de trabajo dentro de una empresa, y para lograr que este grupo de trabajo sea efectivo y conseguir con ello un alto rendimiento ha de estar formado por una serie de personas conocedoras del tema a tratar, o bien deben estar involucradas directamente en él. Estos grupos de trabajo son nombrados por la Dirección de la empresa para resolver un problema concreto establecido por ésta, así como los objetivos que se pretenda alcanzar. Se encargaran de estudiar un problema determinado y establecer acciones a llevar a cabo. Por lo que el grupo se disolverá al finalizar su cometido.

A continuación presentamos el detalle de la metodología del **"ciclo de mejoramiento continuo: Los siete pasos"**, según la Corporación Backus conjuntamente con Holos consultores.

A. PASO 1 : "SELECCIONAR EL PROBLEMA"

1. OBJETIVOS:

- a. Escoger problema de calidad de producto / servicio o uso de recursos (PRODUCTIVIDAD).
- b. Conocer mejor el sistema donde se trabaja: sus clientes, productos y procesos.

2. SUB PASOS.

- a. Revisar antecedentes.
- b. Listar los problemas.
- c. Preseleccionar.
- d. Jerarquizar los más importantes.
- e. Escoger y chequear el problema.

a. REVISAR ANTECEDENTES

- Revisar los objetivos de calidad del año.
- Revisar y conocer las acciones de mejora anteriores.
- Revisar el Diagrama de Caracterización del Dpto. para clarificar Objetivos, Clientes, Productos, Procesos y Proveedores.
- Técnica Sugerida para caracterizar el problema: Diagrama de Caracterización.

a.1 DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD

a.1.1 Objetivo

La construcción del Diagrama tiene por objetivo homogeneizar en el equipo de trabajo el conocimiento sobre los servicios y productos de la Unidad o Departamento, de los insumos que utiliza y de los

procesos. Es común encontrar situaciones donde no se tiene claridad plena sobre los servicios, los atributos de estos, los insumos y de los propios procesos, o donde dicho conocimiento no es compartido por el equipo de trabajo.

a.1.2. Construcción

Las actividades a realizar para su construcción son las siguientes:

1. Expresar en términos concretos y específicos el objetivo funcional del Departamento, el mismo que se define como la razón de ser de ella.
2. Listar los clientes del Departamento. Estos son los que hacen uso de los servicios que presta la unidad o consumen los productos de la misma.
3. Listar los servicios o productos que el Departamento presta o entrega a los clientes.
4. Para cada servicio o producto, señalar los atributos que los clientes valoran (contenido, forma, entrega, oportunidad, confiabilidad, etc.)
5. Definir los procesos que llevan a la prestación del servicio o entrega del producto,
6. Listar los principales insumos que utiliza el departamento.
7. Para cada insumo señalar los atributos que el departamento valora de los mismos.
8. Listar a los proveedores de los insumos.

a.1.3. Observaciones y recomendaciones

- El Diagrama de Caracterización del departamento es diferente a los diagramas input/output utilizados en Informática. Usualmente tienden a confundirse los insumos con lo que entra al sistema, y confundirse los productos con lo que sale del sistema. Por ejemplo, las solicitudes de trámites o prestación de servicio que llega a la Unidad no son insumos, sino el medio a través del cual el Cliente requiere el servicio.
- En lo posible, los atributos deben ser descritos a través de indicadores que operacionalicen el concepto. Por ejemplo:

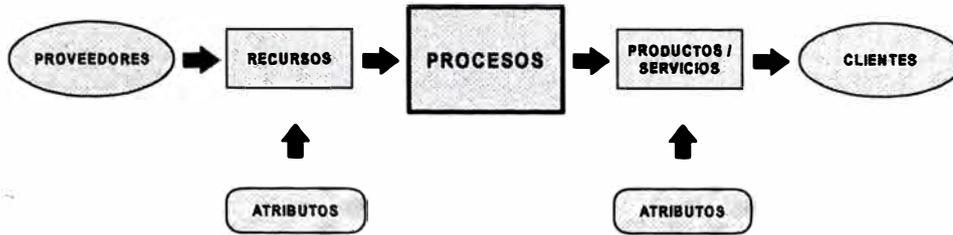
ATRIBUTO	INDICADOR
Oportunidad de entrega	Antes de los primeros 5 días útiles del mes
Veracidad de la información	Menos del 2% de error en el cálculo

- Inicialmente no debe buscarse mucho detalle en el Diagrama de Caracterización. Normalmente un Diagrama General permite avanzar, ya que su afinamiento se irá logrando en la medida en que se tenga mayor dominio y control de los procesos.
- El Objetivo Funcional es la razón de ser del departamento; a veces se obtiene luego de hacer la generalización de muchos procesos pues la definición del mismo se debe hacer en función a los procesos que la unidad realiza.

- Todas las personas, procesos y unidades funcionales que hagan uso de nuestros productos o servicios serán considerados Clientes. Antes de poder definir al Cliente tanto Interno como Externo, hay que definir cual es el ámbito empresarial en el cual el departamento se desenvuelve; así, todos aquellos clientes dentro de este ámbito serán Clientes Internos, y los que se encuentren fuera del mismo serán Clientes Externos.
- Consideraremos que nos encontramos ante un problema de Calidad de producto / servicio cuando se incumple alguno de los atributos de los productos o servicios del departamento. Consideraremos que enfrentamos un problema de Calidad en el Uso de Recursos o Productividad cuando no se está alcanzando la óptima utilización de los recursos del departamento para evitar desperdicios, mermas, retrabajos o tiempos de ejecución altos en el proceso. Asimismo, consideraremos que existe un problema de Calidad de Insumos por responsabilidad del Proveedor cuando se incumplen los atributos de los Insumos.

GRÁFICO N° 04

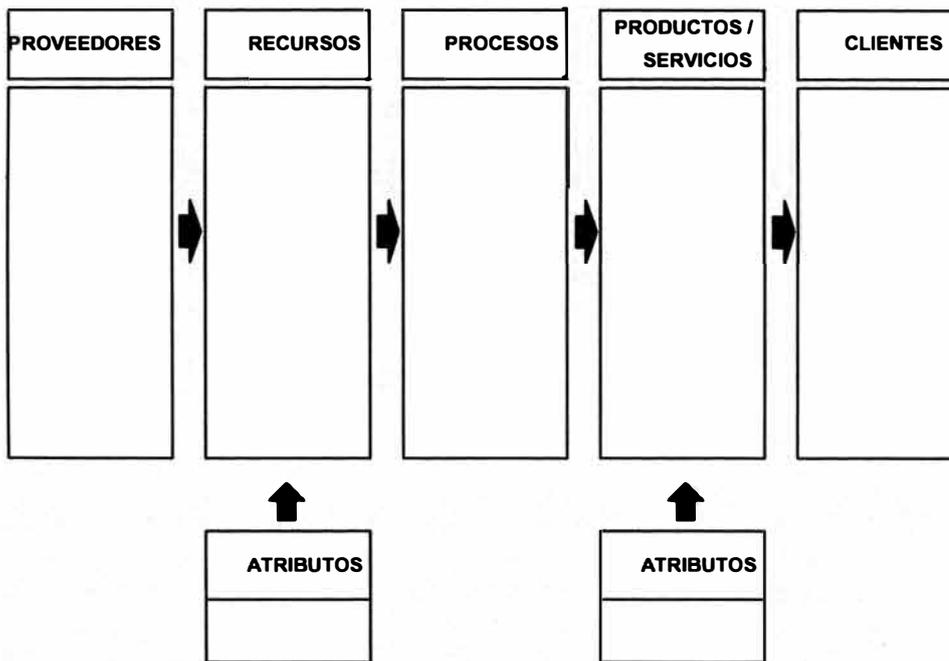
FLUJO BASE DEL DIAGRAMA DE CARACTERIZACION



FORMATO 1

REVISAR ANTECEDENTES

UNIDAD:	
OBJETIVO FUNCIONAL	



FORMATO ELABORADO Y USADO POR CORPORACIÓN BACKUS

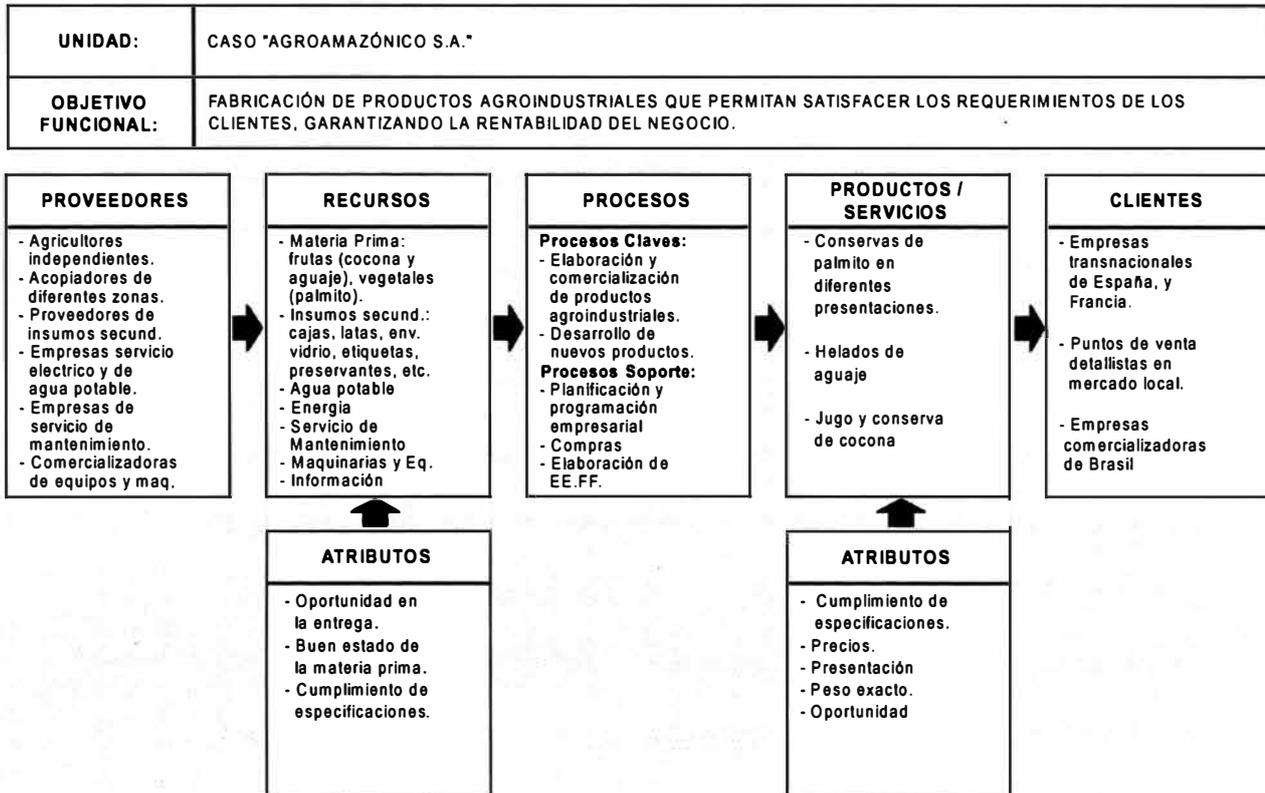
En el grafico 04 se muestra el flujo grama el cual da origen al diagrama de caracterización. Se elaboró un formato del diagrama de caracterización (*formato 1*) en el cual mencionamos la unidad funcional o departamento así como sus objetivos. A continuación listamos a los proveedores de la unidad; seguido de los recursos o insumos que ellos nos proveen (mencionando los atributos que valoramos de ellos); listamos los procesos que se efectúan en la unidad; los productos y servicio que brinda la unidad (mencionando los atributos que valoramos de ellos); y finalmente identificamos los clientes internos y externos.

EJEMPLO PARA EL USO DEL FORMATO ANTERIOR

Ejemplo: **AGROAMAZONICO S.A.** es una empresa agroindustrial dedicada a la elaboración de jugos concentrados, helados de hielo, frutas y vegetales en conserva. La empresa esta ubicada en la ciudad de Pucallpa, capital de Ucayali. Esta localización le facilita el transporte y abastecimiento directo de sus principales materias primas como son el pijuayo (palmito), la cocona, y el aguaje, frutos y vegetales característicos de la amazonía peruana y que se han convertido en materias primas muy atractivas para la agroindustria en los últimos años. Los proveedores de estas materias primas son los grandes acopiadores de la región y algunos agricultores independientes, con quienes se trabaja bajo previo contrato establecido. Las operaciones de la empresa se iniciaron con la producción de palmito en conserva y en la actualidad esta actividad representa el 80% de la producción total. Estos productos son elaborados por encargo de empresas transnacionales con sede en Francia y España, que los comercializan utilizando marcas de reconocido prestigio internacional. El palmito en conserva posee tres presentaciones: en frasco de vidrio pequeño, en frasco de vidrio grande y en lata. Para aprovechar el conocimiento en el procesamiento de frutas y vegetales, Agro amazónico decidió incursionar en la producción y comercialización de otros productos, ya con marca propia, para el consumo de la población de esa zona. El éxito de esta incursión les ha permitido incluso exportar parte de la producción a muchas ciudades de las zonas limítrofes de Brasil y Perú. Entre los

nuevos productos que se fabrica se encuentran los siguientes:
 el dulce de cocona, el jugo de cocona y los helados de aguaje.

A continuación su Diagrama de Caracterización:



b. LISTAR LOS PROBLEMAS

- Revisar la definición de: "PROBLEMA".
- Elaborar una lista de problemas y NO LIMITAR la lista.
- Aplique LISTA DE CHEQUEO para validar los problemas encontrados.
- Técnicas Sugeridas para listar los problemas: TORMENTA DE IDEAS Y LISTA DE CHEQUEO.

b.1 DEFINICIÓN DE "PROBLEMA":

Situación que refleja una desviación con respecto a lo que se quiere lograr, generando una Oportunidad de mejorar en el desempeño o actuación real. Para el caso de proyectos de mejora se trabajará en la optimización de: Los atributos valorados por los clientes en nuestros productos o servicios. (Problema de Calidad). La utilización de los recursos que administra la unidad. (Problema de Productividad).

b.2 LISTAR LOS PROBLEMAS:

Se elaboró el *formato 2* para listar los problemas. Donde en la primera columna se lista los problemas, seguido de otros criterios del problema, como: si tiene solución implícita, tiene algún efecto, es medible, es de calidad o productividad, es acorde con los lineamientos que se está siguiendo, y si está bajo la responsabilidad del departamento (o área)

FORMATO N° 02

LISTA DE PROBLEMAS

FORMATO N° 02

LISTA DE PROBLEMAS	CRITERIOS / CHEQUEAR					
	No tiene solución implícita	Expresado como Efecto	Es medible.	Es de Calidad / Productividad	Esta acorde con los Lineamientos	Esta bajo la responsabilidad del área
1. Pedidos de helados llegan fuera de tiempo a los detallistas.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Alto nivel de inventarios del material de envasado.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. La máquina cerradora sufre paradas no programadas constantes.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Incremento de productos defectuosos en la línea de jugos y helados.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Alto consumo de agua en el área de lavado.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. Existe rivalidad entre los supervisores de líneas	✓	X	X	X	✓	✓
7. Merma en materiales de envasado de conservas.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. Alto consumo de energía.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Demoras en el proceso de compras de insumos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. Retrabajos en la elaboración de los Estados Financieros.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11. Falta de comunicación entre las diferentes áreas.	✓	X	X	X	✓	✓
12. Demoras en la ejecución de actividades de mantenimiento.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13. Baja productividad laboral en la línea de jugos y helados.	✓	✓	✓	✓	✓	✓

b.3 CHEQUEO DEL PROBLEMA: Una vez listado los problemas se realiza un chequeo de cada una de ellas, ya que en el anterior formato (2) no se limita la lista. El chequeo se realiza con el *formato 3*.

FORMATO 3

CHEQUEO DEL PROBLEMA

	NO	SÍ
La solución no es evidente ni esta implícita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esta planteado en términos de efectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es medible.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es de calidad de producto / servicio (incumplimiento de atributos o insatisfacción del cliente) o de uso de recursos (desperdicios).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esta acorde con los Lineamientos y Condiciones fijados por la Gerencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esta fundamentalmente bajo la responsabilidad del área o departamento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b.4 LISTA DE CHEQUEO Y TORMENTA DE IDEAS⁷

b.4.1 LISTA DE CHEQUEO

OBJETIVO: Una lista de Chequeo es un impreso con formato de diagrama o tabla, preparado por anticipado para inspeccionar y validar alguna operación.

CONSTRUCCIÓN

- a. Clarificar los objetivos de la lista de Chequeo.
- b. Decidir que operación chequear.

⁷ Texto: "Como implementar el Kaizen en el sitio de trabajo" (Gemba Kaizen) de Imai Mascak, Editorial Mc GrawHill, México D.F., 1998.

c. Diseñar la lista de Chequeo en una hoja de papel, asegurándose de que ésta sea fácil de entender de un solo vistazo.

Los elementos que se deben incluir en una lista de Chequeo son:

- Título: Para expresar claramente el propósito de la inspección.
- Objeto, elemento que se debe chequear y dónde chequearlo.
- Método de chequeo: Lo que se debe emplear y los procedimientos a seguir cuando se hacen chequeos.
- Fecha: Con que intervalos deben hacerse los chequeos y cuándo deben comenzar y terminar.
- Verificador: El nombre del quien realiza los chequeos.
- Localización: Dónde se hacen los chequeos. Resumen de conclusiones y observaciones.

b. Marcado de la hoja. Aquí se hacen anotaciones simples con símbolos (*, X, etc.) y se escriben las conclusiones.

b.4.2 TORMENTA DE IDEAS

OBJETIVO: Este método permite producir ideas en grupo, progresivamente mejoradas y más completas o amplias, sobre los problemas de una unidad o las causas de los mismos, o soluciones a éstas últimas. Su producto final es un listado de problemas, causas o soluciones.

NORMAS BÁSICAS: Para que la participación sea amplia y para aprovechar la opinión o experiencia de los participantes se deben seguir las siguientes normas:

a) Establecer el objetivo de la reunión claramente:

Es clave, previo al inicio de las sesiones, aclarar las expectativas de los participantes respecto al objetivo de la misma y establecerlo con precisión, así como el alcance esperado de la reunión.

b) Prohibición estricta de la crítica:

Se prohíbe criticar las opiniones y calificarlas de buenas o malas. La persona que se sienta criticada, puede sentirse cohibida para expresarse posteriormente.

c) Libertad y opinión libre: No debe haber restricciones a la libre expresión de las ideas en función de aspectos como jerarquía o responsabilidad sobre la materia de la sesión; se parte del hecho que cualquier miembro del grupo puede proponer ideas novedosas verdaderamente creativas o, si es el caso, ver problemas que otros no han advertido como tales.

d) Cuantas más ideas se produzcan mejor: A mayor número de ideas, habrá más probabilidades que a través de ellas se lleguen al mejor listado de problemas, soluciones. Está prohibido decir: "Es suficiente con estas ideas", por lo que debe estimularse la generación hasta que las ideas se agoten.

e) Aprovechar las opiniones: Se debe promover la producción de nuevas ideas a partir de la asociación o perfeccionamiento de otras ya sugeridas.

f) Facilitar la sesión: Es importante la presencia de un facilitador que conduzca y oriente la reunión y vigile el cumplimiento de las normas básicas antes descritas y otras específicas establecidas por los miembros, como: tiempo de la reunión, secuencia. Es usual utilizar "Una idea a la vez por cada participante" y limitar el tiempo de las intervenciones, así como también registrar las ideas en forma visible para todos los miembros del grupo.

CONSTRUCCIÓN: Una sesión de Tormenta de Ideas consta de 3 etapas:

a. Etapa de Generación: Es la etapa inicial durante la cual se aclaran las expectativas, objetivos y normas de la sesión y se procede a la generación de ideas por parte de los participantes hasta que se agoten.

b. Etapa de Clarificación: Se revisa la lista de ideas generadas para garantizar que todos los participantes las entienden con claridad. En esta fase se pueden descartar las ideas que no corresponden al objetivo de la sesión.

c. Etapa de Evaluación: El equipo revisa la lista de ideas con el objetivo de eliminar las duplicaciones y las ideas que han sido enriquecidas o mejoradas con otra idea que la contiene. Esto último siempre y cuando quien la propuso esté de acuerdo en que duplica o está contenida en otra. Por último al finalizar la sesión se aclararán en el grupo

los próximos pasos (jerarquización o priorización, asignación de problemas, clasificación, etc.)

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- a) En la etapa de Generación, es conveniente que inicialmente se otorgue un tiempo prudencial (3 a 5 minutos) para que cada participante piense y escriba sus ideas.
- b) En la etapa de Clarificación es usual encontrar problemas (síntomas-efectos) mezclados con causas, lo cual, de no evitarse, sesgará la solución. Por ejemplo, para definir problemas suelen agregarse a las causas las siguientes frases: "Falta de:.. " "Carencia de
'· "Insuficiencia de "; lo cual contribuye a expresar mal el problema. El facilitador en esta etapa debe retomar el objetivo de la sesión, aclararlo y dar ejemplos de cómo se expresa el mismo.
- c) En la etapa de Evaluación, a partir de la síntesis pueden surgir otras ideas, las cuales deberán ser incorporadas a la lista.
- d) Si la Tormenta de Ideas se aplica en el Paso 1 de la metodología de los 7 Pasos para generar los problemas, las ideas generadas deberán cumplir con los siguientes requisitos:
 - Deben estar redactadas como efecto.
 - No deberán tener solución implícita u obvia. Deberán ser medibles.

- Ser problemas de Calidad de uso de Recursos o de Calidad de Producto / servicio.

c. PRESELECCIONAR LOS PROBLEMAS

- Trabajar con los problemas que hayan pasado la Lista de Chequeo.
- Tener en cuenta los OBJETIVOS ESTABLECIDOS por la Gerencia.
- Ordenar la lista de problemas de mayor a menor importancia, si la lista es numerosa, subdividida en grupos.
- Es recomendable trabajar con grupos de 10 problemas.
- Técnica Sugerida: "Técnica de Grupo Nominal (TGN)".

c.1. TÉCNICA DEL GRUPO NOMINAL

OBJETIVO: La Técnica del Grupo Nominal (T.G.N.) es una técnica útil para situaciones en las cuales las opiniones individuales deben ser combinadas para llegar a decisiones que no pueden o no conviene que sean tomadas por una sola persona. Ella permite la identificación y preselección de problemas, causas o soluciones a través del consenso en grupos o Equipos de trabajo.

Enmarcado dentro del Paso 1 de la Metodología de los 7 pasos, esta técnica sirve para preseleccionar las ideas fruto de la Tormenta de Ideas.

CONSTRUCCIÓN : La Técnica del Grupo Nominal se realiza en cuatro etapas, siendo las primeras tres similares a

las de Tormenta de Ideas (Generación, Clarificación y Evaluación), y siguiendo las mismas normas. La cuarta etapa es la de Votación y Jerarquización. En esta etapa los equipos son provistos de seis u ocho tarjetas en blanco, según el número de ideas. Cada uno debe de seleccionar seis u ocho ideas y escribirlos uno por tarjeta, trabajando individualmente.

Supongamos que a las ideas seleccionadas se les dará una puntuación en una escala del 1 al 8. A la idea de mayor preferencia se le coloca la puntuación máxima de 8, a la idea menos preferida se le coloca puntuación 1 y así sucesivamente hasta haber asignado puntuación a todas las ideas.

Luego se registrarán por el facilitador los puntajes que cada idea ha tenido sobre la lista y se establece la puntuación total de cada una, y se ordenan de mayor a menor; escogiéndose así las de mayor puntaje.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La Técnica de Grupo Nominal puede ser utilizada en situaciones donde no haya datos disponibles o sea difícil su obtención y no debe abusarse de la misma.

Los participantes en una Técnica de Grupo Nominal deben tener conocimiento y experiencia sobre los asuntos que han de jerarquizar, ya que la votación (jerarquización) se hace sobre esta base. Las diferencias de percepción sobre el asunto (entre ellas el desconocimiento) se reflejarán en la dispersión de los resultados.

Se elaboró el *formato 4*, en el cual se lista los problemas y en las columnas (P1, P2, P4 y P5) los puntajes de cada participante, así se llega un puntaje acumulado por cada problema.

TÉCNICA DE GRUPO NOMINAL (TGN)

Formato N° 03

		1	2	3	4	5	TOTAL
1	Pedidos de helados fuera de tiempo	7	7	7	9	7	37
2	Alto inventario material envasado	10	5	8	7	6	36
3	Maq. cerradora sufre paradas	6	10	9	10	10	45
4	Incremento defectuosos en línea jugos	8	9	11	8	9	45
5	Alto consumo de agua en lavado	2	3	1	4	3	13
6	Merma en materiales de envasado conservas	11	11	10	11	11	54
7	Alto consumo de energía	4	6	4	6	5	25
8	Demoras en compra de insumos	3	2	6	3	4	18
9	Retrabajos en Estados Financieros	1	1	2	2	1	7
10	Demoras en actividades de mantenimiento	5	4	3	1	2	15
11	Baja productividad laboral en línea de jugos	9	8	5	5	8	35

d. JERARQUIZAR LOS MÁS IMPORTANTES

- Colocar en orden de importancia los problemas preseleccionados.
- Tener en cuenta OBJETIVOS ESTABLECIDOS por la gerencia.
- Si se puede utilizar datos, ejecutarlo.
- Explicar bien cada uno de los Criterios a utilizar.
- La Matriz de Selección, es la técnica más sugerida para jerarquizar los problemas más importantes.

d.1 MATRIZ DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN

OBJETIVO: Las Matrices de Selección son arreglos de filas y columnas donde las primeras están constituidas por problemas, causas o soluciones que requieren ser jerarquizadas, y las columnas con los múltiples criterios que conviene utilizar en la selección. La utilidad del análisis a través de matrices, reside en que ayuda a los grupos de trabajo a tomar decisiones más objetivas cuando se requiere hacerlo sobre la base de criterios múltiples.

Formato N° 04

MATRIZ DE SELECCION

CRITERIO	(30%)	(30%)	(20%)	(20%)	PUNTAJE TOTAL
	IMPACTO EN CALIDAD DE PRODUCTO	IMPACTO EN EL USO DE RECURSOS	GENERACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO	FACTIBILIDAD DE LA SOLUCIÓN	
PEDIDOS DE HELADOS FUERA DE TIEMPO	5 5 5 5 3 690	3 1 3 1 3 330	3 1 3 1 1 180	5 5 5 5 3 5 460	1660
ALTO INVENTARIO DEL MATERIAL DE ENVASADO	1 0 1 1 0 90	3 5 5 3 5 630	1 3 3 3 3 260	5 3 5 5 3 420	1400
MÁQUINA CERRADORA SUFRE PARADAS CONSTANTES	5 5 3 5 5 690	5 5 5 5 5 750	1 0 1 1 0 60	5 3 5 3 5 420	1920
INCREMENTO DE DEFECTUOSOS EN LÍNEA DE JUGOS Y HELADOS	5 5 5 3 5 690	5 3 3 5 5 630	0 1 1 3 1 120	3 1 3 3 3 260	1700
MERMAS EN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPAQUE DE CONSERVAS	3 5 3 5 3 570	5 5 5 5 5 750	3 3 1 1 1 180	5 3 5 5 5 460	1960

ESCALA : 0 : NADA 1 : POCO 3 : REGULAR 5 : MUCHO

CONSTRUCCIÓN: Las actividades que se realizan para construir una Matriz de Selección (formato 4) y evaluación son las siguientes:

- Definir los problemas, causas o soluciones que van a ser Jerarquizadas

- En los Proyectos de Mejora las filas están referidas a problemas, causas o soluciones.
- Definir los Criterios de Evaluación. En este paso es importante asegurar que todas las personas involucradas en la selección entiendan de igual forma el significado de cada criterio. B utilizar ejemplos ayuda a homogeneizar el significado de los criterios definidos.
- Definir el peso que tendrá cada uno de los Criterios. Difícilmente todos los criterios tendrán la misma importancia. En este caso es necesario definir el peso que tiene cada uno de ellos, con los cuales vamos a evaluar las distintas alternativas. Para ello, lo más recomendable es repartir entre los criterios definidos 100 puntos, dándole puntuación más alta al que sea más importante.
- Construir la Matriz de Evaluación.
Este paso tiene como objeto construir un arreglo de filas y columnas; donde se muestren las alternativas a evaluar, los criterios y el peso de cada uno de ellos.
- Definir la Escala de Graduación de cada criterio.
Lo ideal es tratar de definir una escala numérica donde se evalúen las alternativas con relación a los criterios con una escala amplia y que permita diferenciar (0 a 5 ó 0 a 10)
- Valorar Cada Alternativa con cada criterio.

Usando la Escala Definida en la etapa anterior, el objetivo es evaluar en que grado las alternativas cumplen con los criterios definidos.

Los resultados se debe anotar en el lado izquierdo de las casillas de la matriz.

- Obtener el resultado para cada alternativa.

Multiplicar el valor obtenido en el lado izquierdo de las casillas por el Peso de cada criterio y anotarlo en el lado derecho de la casilla. Luego sumar todas las casillas del lado derecho y anotar el resultado en la casilla total.

- Ordenar las alternativas en orden decreciente.

Con este paso hemos jerarquizado las alternativas.

OBSERVACIONES y RECOMENDACIONES: Los criterios de selección comúnmente utilizados según la situación son:

Para Problemas:

- Impacto obtenido por su solución (ahorro, calidad, mercado, costo de oportunidad)
- Facilidad de solución.
- Responsabilidad del grupo sobre el problema.

Para Causas:

- Peso relativo de la causa en el problema (cuánto elimina)
- Factibilidad (costo - beneficio)
- Facilidad
- Responsabilidad por la causa
- Tiempo

Para Soluciones:

- % de la causa que se elimina
- Costo de la solución
- Capacidad de implantarla
- Tiempo requerido

Cuando no sea posible cuantificar la escala de gradación de los criterios, podrá aplicarse una gradación cualitativa (poco, normal, mucho, etc., o deficiente, regular, bueno, excelente), asignando para efectos de cálculo un valor a cada nivel. En el Cuadro anexo se presenta un ejemplo de matriz de selección de problemas, donde, entre los criterios se incorporan el aprendizaje de la metodología y las técnicas y el fomento de la participación.

e. ESCOGER Y CHEQUEAR EL PROBLEMA

RECOMENDACIONES:

- Las técnicas ayudan pero no deben sustituir el CRITERIO del equipo.
- Elegir el problema de más ALTA PUNTUACIÓN, cuando su diferencia con el 2° sea SIGNIFICATIVA.
- Si existen 2 o más problemas de PUNTUACIÓN ALTA y más o menos pareja, se elegirá uno de ellos sin considerar las pequeñas diferencias en puntaje que existan. En este caso se tomará en cuenta el criterio del Equipo o el criterio de la Gerencia.
- Chequear el problema elegido.

3. RECOMENDACIONES GENERALES DEL PASO 1.

- Evite pasar por alto los sub pasos por más sencillos que parezcan.
- Programe como mínimo 3 sesiones de trabajo del equipo
- Recuerde usar los datos.
- Los problemas de calidad, verifíquelos con el Cliente, en función de los atributos de Productos / servicios.
- Este paso podría obviarse, si durante la formulación del Plan de Calidad Anual se ha identificado las oportunidades de mejora que deben ser trabajadas por el área.

4. ERRORES MÁS COMUNES DE LAS SIGUIENTES TÉCNICAS:

DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN

- Objetivo funcional no acorde con la razón de ser de la unidad o departamento.
- Confundir procesos con productos.
- Confundir clientes con proveedores a la vez, para el mismo producto
- Obsesionarse por el detalle.

TORMENTA DE IDEAS

- Criticar las ideas antes de culminar la técnica.
- No aplicar lista de chequeo a los problemas listados.
- Considerar los problemas originados por los proveedores.

TÉCNICA DEL GRUPO NOMINAL

- Aplicar cuando hay pocas ideas.
- Aplicar en lugar de tomar datos.

MATRIZ DE SELECCIÓN

- No reflexionar en los criterios de selección a utilizar, ni en su correspondencia con la escala de evaluación.
- Pasar por alto los casos en los que se produce algunas divergencias.
- Aplicar en lugar de tomar datos.

B. PASO 2: "CLARIFICAR Y SUBDIVIDIR EL PROBLEMA"

1. OBJETIVO:

Clarificar, cuantificar y subdividir el problema con la finalidad de lograr un mayor impacto del esfuerzo.

2. SUB PASOS:

- a. Clarificar y cuantificar el problema.
- b. Subdividir el problema.
- c. Escoger subdivisiones y seleccionar estratos.

a. CLARIFICAR Y CUANTIFICAR EL PROBLEMA

- Definir el o los indicadores que dan cuenta del problema (Indicador Principal e Indicador Relacionado).
- Técnicas Sugeridas para clarificar y cuantificar el problema: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y GRAFICAS DE CORRIDAS.

a.1 DEFINICIONES

a.1.1 Indicador Principal:

Variable que da mejor cuenta del comportamiento del problema.

Ejem.:

Problema: Excesivo tiempo de atención de los cajeros en el Banco.

Indicador Principal: Tiempo de atención en cajeros (por día)

a.1.2. Indicador Relacionado:

Variable cuyo comportamiento se puede ver afectado por los cambios en el indicador principal.

Ejm.:

Indicador Relacionado: Número de errores ocurridos en las actividades de los cajeros (por día)

a.1.3. Expresión Conceptual: Es la descripción del resultado que arroja el indicador:

Ejm.:

Indicador Principal: Tiempo de atención en cajeros. (por día)

Exp. Conceptual: El indicador muestra el tiempo promedio de atención en los cajeros del Banco en un día dado.

a.1.4. Expresión Matemática: Es la fórmula del indicador con la descripción de cada uno de sus parámetros.

Ejm.:

Indicador Principal: Tiempo de atención en cajeros (por día)

Exp. Matemática:

$$I = \frac{SUMATORIA(TAO)}{NTO}$$

Donde:

I = Tiempo promedio (Indicador principal)

TAO = Tiempo de atención por operación.

NTO = Número total de operaciones, realizados en el día.

a.2 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y GRÁFICA DE CORRIDA

a.2.1. Hoja de Recolección de Datos

OBJETIVOS: Una hoja de recolección de datos es un formato preimpreso en el cual aparecen los items que se van a recolectar. Sus objetivos principales son:

Facilitar la recolección de datos.

Organizar automáticamente los datos de manera que puedan usarse con facilidad.

CONSTRUCCIÓN

- Determine los tipos de datos que requiere recolectar según el problema, causa o factor a investigar.
- Establézcala secuencia, momento, sitio, el cómo, quién y la cantidad de mediciones a realizar.
- Diseñe una hoja de recolección apropiada a cada situación, que facilite la anotación y también el procesamiento.
- Ejecute una prueba de toma de datos con la hoja diseñada. Rediséñela si es preciso.
- Recoja los datos.

A continuación en el formato 5 se muestra un ejemplo de elaboración de un formato de recolección de datos para los tiempos de operación por cajero.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS: Tiempo de atención por operación (minutos)

ENCARGADO: Bernales Rojas, Luis

Numero de operación	Tiempo por cajero		CAJERO 1	CAJERO 2	CAJERO 3
	Tipo de Operación				
1	Recibidor <input type="checkbox"/>	Pagador <input type="checkbox"/>			
2	Recibidor <input type="checkbox"/>	Pagador <input type="checkbox"/>			
3	Recibidor <input type="checkbox"/>	Pagador <input type="checkbox"/>			
4	Recibidor <input type="checkbox"/>	Pagador <input type="checkbox"/>			
5	Recibidor <input type="checkbox"/>	Pagador <input type="checkbox"/>			
6	Recibidor <input type="checkbox"/>	Pagador <input type="checkbox"/>			
7	Recibidor <input type="checkbox"/>	Pagador <input type="checkbox"/>			

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

Las hojas de recolección de datos se diseñan considerando primero el propósito de la recolección, y haciendo luego varias modificaciones creativas a fin de que los datos puedan recogerse y registrarse fácilmente, y de manera adecuada al objetivo.

El origen de los datos debe registrarse claramente (los datos cuyo origen no se conoce con claridad se convierten en información inútil). Se debe de indicar

que procesos, máquinas, trabajadores, día, turno, hora, etc. provienen los datos.

Los datos deben registrarse de tal manera que se faciliten los cálculos que se harán con ellos.

Enmarcado dentro de la Metodología de los 7 pasos, según como se haya subdividido el problema se debe diseñar la hoja de datos.

a.2.2. Graficas de Corrida o de Series de Tiempo:

OBJETIVO: Las gráficas de series de tiempo permiten analizar el comportamiento de un indicador, ya sea de Calidad o Productividad, en el tiempo, de tal manera que podamos identificar:

- Posibles tendencias en el indicador al alza o baja, o estacionales.
- Variabilidad del mismo, y si el proceso que representa está bajo control.
- Situaciones donde se pueden identificar causas especiales que explican el comportamiento fuera de lo normal.
- Capacidad del proceso.

Antes de hacer los análisis estadísticos más profundos sobre la media, desviación y límites de control, se deben de usar las series de tiempo para facilitar la observación del proceso y evitar aquellas causas que lo desestabilizan e impiden que el mismo tenga un comportamiento común.

CONSTRUCCIÓN:

- Tomar una serie de lecturas o datos representativos ordenándolos según su secuencia en el tiempo, y calcular la media de los mismos.
- Dibujar la gráfica utilizando el eje de las ordenadas para el valor del indicador y el eje de las abscisas para el tiempo, y trazar la media.
- Analizar el gráfico.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- Cuando construimos series de tiempo con agregados promedios debemos tomar en cuenta los lapsos de agregación (promedio de día, semana o mes), ya que las variaciones comúnmente tienen explicaciones especiales relativamente fáciles de identificar en los lapsos cortos (días, semanas), mas no en los lapsos largos (meses, trimestres, años).
- Las series de tiempo sobre base semanal o mensual con variaciones elevadas nos estarán diciendo que el comportamiento común debería estar alrededor de las mejores situaciones, y que las peores situaciones pueden ser por razones o causas identificables y asignables a un motivo, que la mayoría de las veces nos refieren a deficiencias en las acciones de aseguramiento del proceso.

b. SUBDIVIDIR EL PROBLEMA

Determinar la mejor forma de SUBDIVISIÓN (por Proceso, por Cliente, por Zona, por Máquina, por Turno, etc.)

Establecer las SUBDIVISIONES y ESTRATOS claramente.

Técnicas Sugeridas para subdividir los problemas: DIAGRAMA DEL ÁRBOL Y FLUJOGRAMA DE PROCESOS.

b.1. DIAGRAMA DEL ÁRBOL⁸:

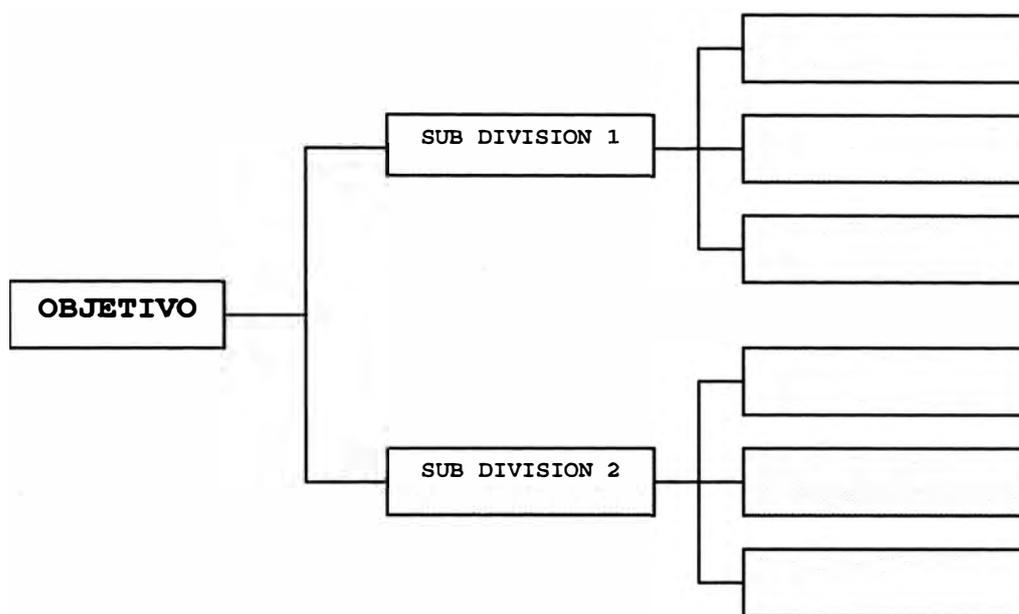
El diagrama del árbol, también llamado diagrama sistemático, puede utilizarse para determinar las causas de un problema, o para originar un plan que solucione el problema, mediante la determinación de los medios más efectivos para alcanzar un objetivo, De manera más general y dinámica, el diagrama de árbol permitirá: (*grafico 5*)

- Identificar las ideas que contribuyen a la existencia de un problema o al logro de un objetivo.
- Determinar la secuencia lógica de las ideas, de forma que el problema o el objetivo pueda subdividirse en niveles de detalle cada vez más minuciosos.
- Una vez dada la lista de ideas, determinar si falta alguna otra que pueda ayudar a una mejor explicación del problema o a un mejor logro del objetivo.
- Establecer suficientes niveles de detalles de modo que, al subdividir el problema o el objetivo, el nivel más específico represente cuestiones sobre las

⁸ Gene Zelazny: "Dígalo con gráficas"

cuales se pueda actuar y que, una vez logradas éstas, conduzcan a otro nivel de detalle menos específico y así sucesivamente.

GRÁFICO N° 05
DIAGRAMA DEL ÁRBOL



b.2 FLUJOGRAMA DE PROCESOS

b.2.1 OBJETIVOS:

Los Diagramas de Proceso cumplen con todos los requisitos expuestos anteriormente, y permiten de una manera gráfica:

- Expresar las diferentes actividades realizadas en un proceso.
- Develar excesivas situaciones de demora, almacenamiento o transporte.
- Analizar combinaciones de actividades.

- Analizar la realización de actividades simultáneas.

b.2.2 SIMBOLOGÍA:

Su construcción se basa en una serie de símbolos que sirven para representar las actividades que se dan en cualquier fábrica u oficina. Estos símbolos son los siguientes (*gráfico 6*):

Operación: O

Indica las principales fases del proceso, métodos o procedimientos. En el área de manufactura se identifican fácilmente, ya que las piezas, materias o productos sufren transformaciones durante la operación. En los procesos administrativos, se emplean cuando se consigna un procedimiento (Se da o recibe información, se hacen cálculos, se firma un documento, etc.)

Inspección: D

No contribuye a la evolución de un producto o servicio hasta su fase final. Sólo sirve para verificar si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a calidad y cantidad.

Transporte: Q

Indica el movimiento de los trabajadores, materiales, documentos, y/o equipos de un lugar a otro.

Demora: D

Indica demora en el desarrollo de los hechos.
Ejemplo: trabajo amontonado en el suelo del taller entre dos operaciones, cartas por firmar; etc.

Almacenamiento:

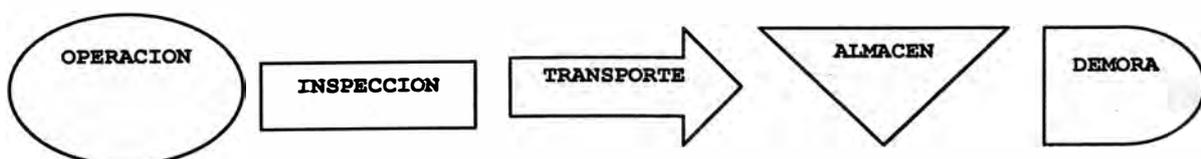
Se refiere a material almacenado, el cual se recibe o entrega mediante alguna forma de autorización. Generalmente estos almacenes son de materia prima, producto terminado y producto en proceso que posteriormente ingresará a la línea de producción. En procesos administrativos, éstos almacenes están representados por archivos u otros depósitos destinados al almacenamiento de formatos, etc.

Existen procesos en los que algunas actividades se ejecutan al mismo tiempo, por el mismo operario y en el mismo lugar. En este caso pueden usar símbolos combinados como por ejemplo un círculo inscrito dentro de un cuadrado para representar una operación inspección.

En el gráfico 6 se muestra los símbolos de un flujograma

GRÁFICO N° 06

SÍMBOLOS DEL FLUJOGRAMA



b.2.3 Tipos de diagrama

De material: Describiendo cómo se manipula el material en este caso al elaborar el diagrama seguiremos el proceso del material.

Del trabajador: Muestra lo que hace la persona que trabaja. En este caso al elaborar el diagrama seguiremos los procesos que realiza el trabajador.

De Maquinas: Cómo se emplea la maquinaria en el proceso, en este caso al elaborar el diagrama seguiremos los procesos que realiza la maquinaria que se analiza.

Nota : En ningún momento se deben mezclar estos tipos de diagrama.

b.2.4 Recomendaciones para la construcción y uso de los flujogramas de procesos:

Las actividades en el diagrama deben recogerse por observación directa. Los flujogramas no deberán hacerse de memoria sino a medida que se observa el trabajo, salvo cuando se trata de ilustrar un proyecto para el futuro.

Los diagramas se preparan utilizando para ello un formato como el anexo, en el cual debe indicarse:

- a. El Nombre del producto, material equipo representado.

- b. El trabajo o proceso que se realice, indicando claramente el punto de partida y de término, y si el método es el utilizado o el proyectado.
- c. El lugar en que se efectúa la operación (Departamento, Fábrica, Local, etc.)
- d. El nombre del observador y el de la persona que aprueba el diagrama.
- e. La fecha del estudio.
- f. La clave de los símbolos empleados por si acaso utilizan posteriormente el diagrama personas habituadas a símbolos distintos.
- g. Un resumen de la distancia y el tiempo por tipo de actividad y para el total.

Una vez realizado el Flujograma de Procesos será necesario examinar con espíritu crítico cada una de las actividades que contiene el proceso. Para ello es importante diferenciar las actividades en dos grandes grupos:

- a. Aquellas que agregan valor al producto o servicio en proceso, produciendo en ella transformaciones necesarias para concluirlo.
- b. Aquellas que no agregan valor al producto o servicio.

Tomando en cuenta esto, lo ideal consiste en lograr la mayor proporción posible de Operaciones, puesto que son las únicas que hacen evolucionar el producto desde su estado inicial al de producto terminado. Las

Inspecciones, Transportes o Almacenamientos no agregan valor al producto.

b.3 RECOMENDACIONES:

Preguntarse:

¿DÓNDE O CUANDO puede ser diferente el comportamiento del indicador?

¿PUEDE HABER DIFERENCIA POR CLIENTES, PROCESO O ZONA?

c. ESCOGER SUBDIVISIONES Y SELECCIONAR ESTRATO(S)

- Escoger la subdivisión con mayor impacto.
- Cuantificar las subdivisiones y estratos.
- Puede ser que se requiera subdividir el equipo.
- Técnicas sugeridas para escoger sub divisiones y seleccionar estratos: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS Y DIAGRAMA DE PARETO.

c.1 Diagrama de Pareto⁹

c.1.1 OBJETIVOS:

El Diagrama de Pareto se utiliza para demostrar gráficamente las diversas causas que afectan el resultado de la variable que estamos analizando, jerarquizando las mismas por su impacto para determinar las causas más importantes.

El diagrama de Pareto está basado en el Principio de Pareto aplicado al Control de Calidad, el cual establece que entre muchas variables presentes, sólo

hay pocas de importancia vital (cerca de un 20% que representa el 80% del problema) y muchas de poca importancia (alrededor de un 80% que contribuyen en un 20% a la magnitud del problema).

c.1.2 CONSTRUCCIÓN:

La construcción de un Diagrama de Pareto sigue los siguientes pasos:

- a. Determinar los rubros que empleará el gráfico (problemas, causas, factores, etc.), y el criterio de jerarquización (costo, número de veces que se presenta, etc.)
- b. Decidir el periodo de tiempo que va a ilustrar el gráfico. No existe un periodo fijo, lo importante es que el mismo se mantenga para los siguientes gráficos.
- c. Sumar la frecuencia (valores) con que se verifica cada libro en el periodo fijado (Hoja de Recolección de Datos)
- d. Trazar el eje horizontal y dos ejes verticales (uno en cada extremo). En el eje vertical izquierdo, colocar una escala absoluta según el valor que se mide, y en el eje derecho, colocar una escala que represente a la escala absoluta acumulada pero en forma de porcentaje.

⁹ ZELASNY Gene: "Dígalo con gráficas"

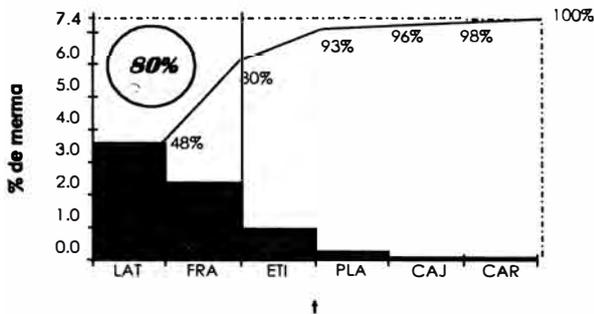
- e. En orden de mayor a menor; coloque en el eje horizontal los factores que afectan la variable que estamos analizando.
- f. En forma de barras. graficar para cada factor del eje horizontal el valor que corresponda. Estas barras deben tener el mismo ancho y cada una debe estar en contacto con la barra contigua.
- g. Trazar una línea quebrada, uniendo las diagonales de cada rubro para indicar en el lado derecho el total acumulado.
- h. Titular el gráfico y escribir el origen de los datos en los cuales se basa el Diagrama de Pareto.

El gráfico N° 07 nos muestra un ejemplo de un proceso que se esta analizando, y se elaboró dos diagramas de paretos cada uno subdividido de forma diferente, y el equipo escogerá el mas optimo que permita atacar el problema de una forma adecuada.

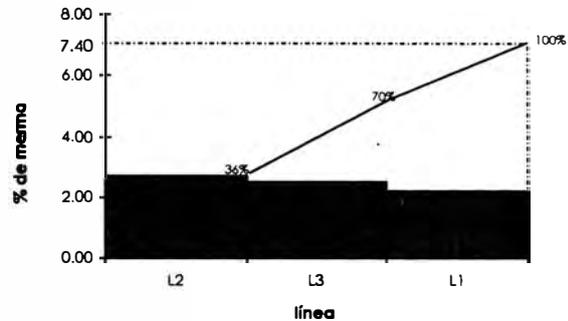
GRÁFICO N° 07

DIAGRAMA DE PARETO ¹⁰

**DIAGRAMA DE PARETO
POR MATERIAL**



**DIAGRAMA DE PARETO
POR LÍNEA**



Luego de analizar los 2 diagramas de pareto el equipo optó por la subdivisión por tipo de material, pues permitía atacar el problema en una proporción adecuada. (dos estratos de 6).

c.1.3 RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES:

El Diagrama de Pareto es muy útil porque a simple vista es fácil determinar en qué consiste el problema principal. La gran ventaja es que enseña cuáles son los factores en los cuales debe concentrarse la atención y esfuerzos de mejora de los procesos.

La experiencia dice que habrá una razón detrás de cada razón. En otras palabras, si se tiene un problema grande es fácil desglosarlo en componentes menores para facilitar su análisis. Igualmente podemos desglosar el Diagrama de Pareto en componentes más pequeños.

No debe prescindirse de la graficación. Ella ayuda a la comprensión del problema.

¹⁰ Ejemplo tomado de la Carpeta: Pasos y Técnicas.

3. RECOMENDACIONES GENERALES DEL PASO 2

- Dedicar todo el tiempo necesario a este paso.
- Mínimo 3 sesiones si los datos están disponibles y son de calidad.
- Verificar los datos.

4. ERRORES MÁS COMUNES DEL PASO 2

- Elegir como el INDICADOR PRINCIPAL el más fácil de obtener, pero no el que dé mejor cuenta del problema.
- No trabajar con INDICADORES RELACIONADOS.
- Suponer "a priori" que uno sabe cual es la mejor alternativa de subdivisión.
- No aplicar correctamente la regla de Pareto.

C. PASO 3 : "ANALIZAR LAS CAUSAS EN SU RAÍZ"

1. OBJETIVOS:

- Identificar y verificar las CAUSAS RAÍCES del problema.
- Conocer a fondo el sistema.
- Resolver las causas que tienen SOLUCIÓN OBVIA e INMEDIATA.

2. SUB-PASOS:

- a. Listar las causas de cada ESTRATO de la subdivisión elegida.
- b. Agrupar las Causas por 4M.
- c. Cuantificar y Seleccionar Causas por 4M.
- d. Resolver causas con solución obvia e inmediata.

a. LISTAR LAS CAUSAS POR ESTRATO DE LA SUBDIVISIÓN ELEGIDA Y DETERMINAR CAUSAS RAÍCES

a.1 RECOMENDACIONES:

- Listar sin limitaciones.
- Si luego aparecen más, incorporarlas.
- No se obsesione por un diagrama perfecto.
- Determinar causas raíces.

Técnica sugerida: TORMENTA DE IDEAS Y TÉCNICA 5 ¿Por qué?

Técnica 5 ¿por qué?. Esta técnica lo explicaremos con un Ejemplo.

MONUMENTO A LINCOLN ¹¹

1. Se descubrió que el monumento de Lincoln se estaba deteriorando más rápido que cualquiera de los otros monumentos de Washington D. C. -¿Por qué?

2. Porque se limpiaba con más frecuencia que los otros monumentos -¿Por qué?
3. Se limpiaba con más frecuencia porque había más depósitos de pájaros en el monumento a Lincoln que en cualquier otro monumento -¿Por qué?
4. Había más pájaros alrededor del monumento a Lincoln que en cualquier otro monumento, particularmente la población de gorriones era mucho más numerosa - ¿Por qué?
5. Había más comida preferida por los gorriones en el monumento a Lincoln, específicamente ácaros -¿Por qué?

Descubrieron que la iluminación utilizada en el monumento de Lincoln era diferente a la de los otros monumentos y esta iluminación facilitaba la reproducción de ácaros.

Cambiaron la iluminación y solucionaron el problema.

b. AGRUPAR LAS CAUSAS RAICES POR 4M

RECOMENDACIONES:

- Distribuya las causas raíces en cada "M" (Material, Méthod, machine y man)
- No se obsesione por un diagrama perfecto.
- Si se pueden cuantificar las causas hágalo.
- Técnicas sugeridas: DIAGRAMA CAUSA EFECTO POR 4M, 5 ¿Por qué? y HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

¹¹ Ejemplo tomado de la Carpeta: Pasos y Técnicas.

b.1 DIAGRAMA CAUSA -EFECTO

b.1.1 OBJETIVOS:

El Diagrama Causa-Efecto nos ayuda a clasificar los factores o causas de un problema o efecto ya organizar las relaciones entre ellas. Su creador fue el Profesor Kaoru Ishikawa. Ha sido utilizado en Japón como herramienta indispensable para efectuar el Control de Calidad, para analizar de una manera integral las diferentes causas que se relacionan con un problema determinado, facilitando el proceso de búsqueda de causas al sugerir ramas y agrupaciones de las mismas.

b.1.2 CONSTRUCCIÓN:

Los pasos que se siguen en la construcción de un Diagrama Causa-Efecto (ver *grafico 8*) son:

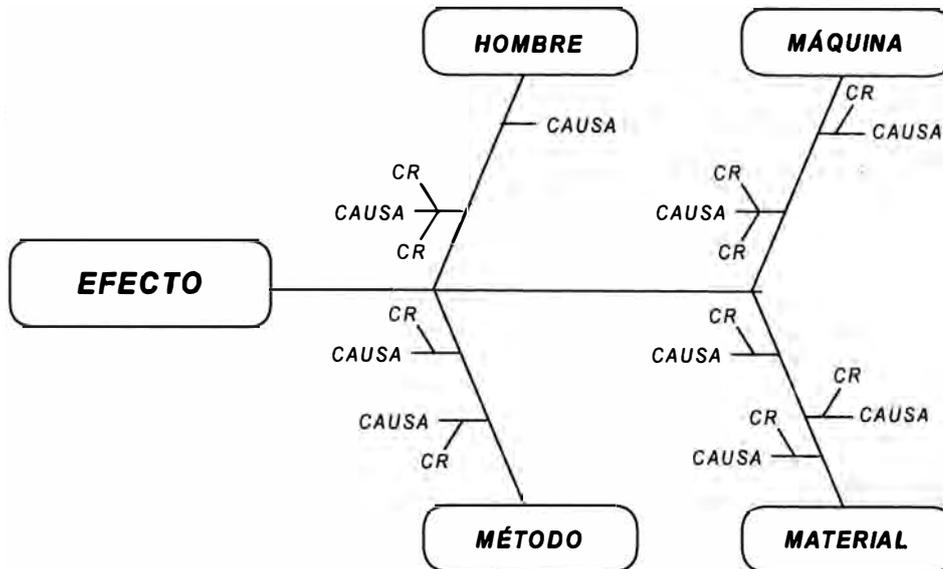
Escribir el efecto que se desea analizar a la derecha, y trazar una flecha de izquierda a derecha.

a. Listar las causas o factores que afecten la variable o efecto bajo análisis, trazando flechas secundarias en dirección a la principal. Se recomienda agrupar los posibles factores causales de la dispersión.

b. Agrupar las diferentes causas o factores utilizando bases de subagrupaciones apropiadas.

c. Desglosar en cada una de estas subagrupaciones o ramas, los factores detallados que la componen. Estas formarán ramificaciones menores y en cada una de ellas se añadirán factores aún más detallados, trazando ramas cada vez más pequeñas. En este paso la regla de oro para identificar causas es preguntarse sucesivamente ¿por qué? en cada situación hasta tanto se agote la explicación.

ESTRUCTURA DE UNA AGRUPACIÓN CON LAS 4M



b.1.3 RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES

Al iniciar la elaboración del Diagrama Causa -Efecto se recomienda mediante una tormenta de ideas, hacer un estado de causas, y posteriormente agruparlas determinando alguna base de sub agrupación. Una vez elaborado el Diagrama Causa- Efecto se deben revisar las causas poco indagadas. La experiencia muestra que al tratarlo de completar surgen más causas gracias a la visualización gráfica de las agrupaciones hechas inicialmente.

Las primeras espinas, flechas o ramas del Diagrama Causa-Efecto deberán ser subdivisiones del problema o efecto. Ello para evitar que al utilizar las bases de sub-agrupación de las 4M o 6M (material, machine, man, meted, moral o management) las causas sean poco específicas.

Conviene en cada rama jerarquizar las flechas para evitar gastar esfuerzo en causas sin verdadero peso.

c. CUANTIFICAR Y SELECCIONAR LAS CAUSAS POR 4M

RECOMENDACIONES

- Vaya jerarquizando simultáneamente.
- Verifique los datos existentes, y determine la necesidad de tomar nueva data.
- Técnicas sugeridas: HOJA DE DATOS, DIAGRAMA DE PARETO.

c.1 AGRUPACIÓN 4M - 6M

c.1.1 OBJETIVO:

Agrupar una lista de causas de un problema suficientemente subdividido.

c.1.3 CONSTRUCCIÓN:

La agrupación se puede hacer considerando 4M o 6M, las mismas que se detallan a continuación:

- **MATERIAL** : Agrupa las causas asociadas a las materias primas, economato, abastecimientos, etc.
- **MACHINE** : Agrupa las causas asociadas a las maquinarias o equipos industriales o de oficina.
- **MAN** : Agrupa las causas asociadas al personal o mano de obra.
- **METHOD** : Agrupa las causas asociadas a los métodos y procedimientos de trabajo.

- **MORAL:** Agrupa las causas asociadas a la moral del personal, incluyendo motivación.
- **MANAGEMENT** : Agrupa las causas referidas al manejo administrativo del sistema que se analiza.

Se elabora un diagrama causa-efecto para cada afinidad escogida (Paso 3 de la Metodología de los 7 Pasos).

Se agrupan las causas en 4 o 6 espinas según se empleen 4M o 6M; siendo el nombre de cada espina el de cada una de las "emes".

d. RESOLVER CAUSAS CON SOLUCIÓN OBVIA E INMEDIATA

d.1. RECOMENDACIONES:

- Sea objetivo en las soluciones a ejecutar.
- Determine los recursos necesarios para cada solución.
- Asigne responsables de implantación para cada solución.

3. ERRORES MÁS COMUNES DEL PASO 3

- No saber identificar las causas raíces.
- Tratar de llegar a la perfección en la determinación de causas raíces (utilización de la técnica ¿Porqué? ¿Por qué?).
- No solucionar las causas con solución obvia e inmediata.

D. PASO 4 : "ESTABLECER NIVELES EXIGIDOS"

1. OBJETIVOS:

Definir los niveles exigidos (metas) con la finalidad de tener claro cual debe ser el impacto mínimo a alcanzar con las acciones de mejora a implantar.

2. SUB PASOS:

- a. Definir el nivel exigido.
- b. Graduar las metas.
- c. Técnica sugerida para visualizar el impacto sobre las sub divisiones del problema al atacar las causas raíces:
Diagrama de enfrentamiento de causas

a. DEFINIR NIVEL EXIGIDO (CALCULO DE LA META)

RECOMENDACIONES

- Decidir quién lo establece: Cliente, Gerencia, especificaciones del proceso y las expectativas del proyecto.
- Chequear expectativa del tiempo.
- Evaluar el impacto a lograr.
- Definir el estándar de operación de la máquina o equipo objeto del proyecto.

b. GRADUAR LAS METAS

- Ser objetivo: no pecar de optimista ni de conservador.
- Según las causas a atacar, gradúe el logro en el tiempo.
Evite frustración.

- Si fuera necesario reajuste la meta en función de la factibilidad de la solución de las causas.

RECOMENDACIONES GENERALES

- Sea específico: ¿Cuánto?, ¿Cuándo?
- Programe 2 sesiones.
- Consulte al nivel superior.
- No lo haga por hacerlo.

c. TÉCNICAS SUGERIDAS

Diagrama de enfrentamiento de causas.

c.1 DIAGRAMA DE ENFRENTAMIENTO DE CAUSAS

c.1.1 OBJETIVO:

Sirve para visualizar el impacto sobre las subdivisiones del problema que se obtendrá al atacar las causas raíces elegidas.

c.1.2 CONSTRUCCIÓN:

Se dibuja un diagrama de barras, en la que cada barra represente a la cuantificación del problema en su totalidad, descontando la mejora obtenida en el estrato graficado en la barra precedente.

a. Sobre cada barra se dibuja otra cuya altura sea el valor correspondiente a la mejora esperada después de atacar los estratos de la subdivisión elegida.

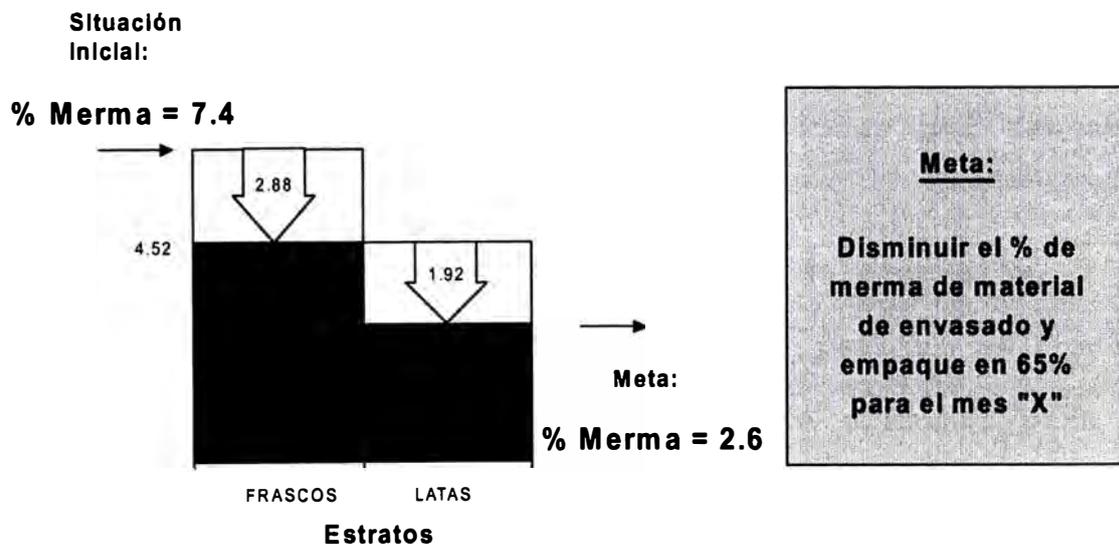
b. La altura de cada barra debe tener como nivel máximo a la barra anterior menos la mejora precedente, y ser seguida de una barra con iguales características de construcción.

La barra de mayor altura, es decir la primera de la izquierda debe tener como nivel máximo la cuantificación inicial del problema, tomada en el Paso 2; mientras que en la última barra, su altura menos la mejora debe coincidir con la meta definida en el Paso 4

En el gráfico N° 09 se muestra un ejemplo del diagrama de enfrentamiento de causas, teniendo una subdivisión por estratos y una situación inicial y las metas establecidas

GRÁFICO N° 09

DIAGRAMA DE ENFRENTAMIENTO DE CAUSAS



3. ERRORES MÁS COMUNES

- No verificar expectativas de cliente y de la Gerencia.
- Ser demasiado optimista o demasiado pesimista.
- Calcular la meta sin dato; error proveniente de no haber utilizado datos en el Paso 3.

E. PASO 5 : "DEFINIR Y PROGRAMAR LAS SOLUCIONES"

1. OBJETIVOS:

- Diseñar y escoger las soluciones más apropiadas para eliminar las causas raíces.
- Programar cuidadosamente la implantación.

2. SUB PASOS:

- a. Listar las posibles soluciones.
- b. Seleccionar soluciones.
- c. Programar las actividades de cada solución.

a. y b. LISTAR y SELECCIONAR LAS SOLUCIONES

RECOMENDACIONES:

- No descarte a priori algunas soluciones por descabelladas que parezcan.
- Además del impacto evalúe facilidad de ejecución.
- Trate de cuantificar lo más posible, pero no se inmovilice.
- Diseñar y desarrollar POKA YOKE para eliminar para siempre las causas raíces.
- Son mejores las soluciones preventivas que las correctivas (Poka- Yoke)

a.1 ¿QUÉ ES POKA YOKE?

Proviene de los vocablos japoneses:

Yokeru (evitar) Poka (errores inadvertidos).

Es un dispositivo o mecanismo que evita con un 100% de certeza que se cometa un error o que se origine una causa raíz perjudicial para el su indicador general.

Criterios para saber si es Poka- Yoke o no

- Previene el error/efecto evitando que este ocurra. Un mecanismo que detecta defectos no es un Poka- Yoke.
- Es una inspección al 100% de las situaciones que podrían conducir a que se genere el error/defecto.
- No falla nunca, aún cuando el proceso esté siendo operado por una persona poco experta.

Pasos a seguir para crear un Poka-Yoke

- Determine cuales son las causas raíces de los efectos indeseables.
- Diseñe un mecanismo/dispositivo que cumpla con los 3 criterios antes mencionados y que elimine la operación de las causas raíces.
- Obtenga la opinión sobre el prototipo con personal asociado al área o departamento. Ejemplo: Supervisores, Jefes, Facilitadores, etc.
- Implante el Poka- Yoke.
- Verifique que éste funcione como diseñó. Póngalo a prueba.
- Reajuste/rediseñe de ser necesario.
- Estandarice/ normalice/ entrene.

c. PROGRAMACIÓN

RECOMENDACIONES:

- Evitar querer enfrentar todo a la vez.
- Énfasis en: ¿cómo y cuándo?

- Técnicas sugeridas para programar las actividades a seguir:
5W-2H, DIAGRAMA DE GANTT, TORMENTA DE IDEAS.

c.1 Diagrama de Gantt

c.1.1 Objetivos

- Establecer el orden y el lapso de tiempo en que deben realizarse las actividades que conforman un proyecto.
- Monitorear el cumplimiento del proyecto en el tiempo y determinar su status en cualquier momento.

c.1.2 Construcción

- Identificar y listar las acciones necesarias para la realización del proyecto.
- Determinar la secuencia en que deben realizarse las acciones.
- Estimar el tiempo que requiere la realización de cada acción. Dicho tiempo es función de los recursos que se le asignen.
- Escoger la unidad de tiempo más adecuada para trazar el diagrama: día, semana, mes, trimestre, etc.
- Elaborar el Diagrama de Gantt.

Adicionalmente, en el diagrama se puede consignar al responsable, el cómo y dónde de la ejecución de cada actividad.

c.2 Programación con 5W-2H

c.2.1 OBJETIVO:

Sirve para facilitar la programación de una solución.

c.2.2 CONSTRUCCIÓN:

Las 5W-2H son una serie de preguntas fijas que nos sirven para programar mejor una solución (ver formato 6)

Las 5W-2H se detallan a continuación:

- **WHAT (¿QUÉ?):** ¿Que se hace ahora?
¿Qué se estará haciendo?
¿Qué deberá hacerse?
¿Qué otra cosa podrá hacerse?
¿Qué otra cosa deberá hacerse?
- **WHY (¿POR QUÉ?):** ¿Por que se hace actualmente?
¿Por qué hacerlo?
¿Por que hacerlo en ese lugar?
¿Por que hacerlo en este momento?
¿Por que hacerlo de esta manera?
- **WHEN (¿CUÁNDO?):** ¿ Cuándo se hará?
¿Cuándo estará hecho?
¿Cuándo deberá hacerse?
¿En que otra ocasión podrá hacerse?
¿En que otra ocasión deberá hacerse?
- **WHERE (¿DÓNDE?):** ¿Dónde se hará?
¿Dónde se está haciendo?
¿Dónde deberá hacerse?
¿En que otro lugar podrá hacerse?
¿En que otro lugar deberá hacerse?
- **WHO (¿QUIÉN?):** ¿Quién lo hará?
¿Quién estará haciéndolo?
¿Quién deberá estar haciéndolo?
¿Quién otro podrá hacerlo?

¿Quién otro deberá estar haciéndolo?

- HOW (¿CÓMO?): ¿Cómo se hace actualmente?

¿Cómo se hará?

¿Cómo deberá hacerse?

¿Cómo se podrá usar este método en otras áreas?

¿Cómo podrá hacerse de otro modo?

- HOWMUCH (¿CUÁNTO?): ¿Cuánto costará?

¿Qué se invertirá?

¿Cuánto podrá ahorrarse?

FORMATO 6

MODELO PARA LA PLANEACIÓN CON 5W - 2H

WHAT (QUÉ)	WHY (POR QUÉ)	WHEN (CUÁNDO)				WHERE (DÓNDE)	WHO (QUIÉN)	HOW (CÓMO)	HOW MUCH
		1	2	3	4				
SOLUCIÓN 1 • ACTIVIDAD 1 • ACTIVIDAD 2 • ACTIVIDAD 3	CAUSA(S) 1	[Gantt chart bars for Solution 1]				LUGAR "A"	LÍDER	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y/O PROCEDIMIENTOS	
SOLUCIÓN 2 • ACTIVIDAD 1 • ACTIVIDAD 2	CAUSA(S) 2	[Gantt chart bars for Solution 2]				LUGAR "B"	INTEGRANTE 1		
SOLUCIÓN 3	CAUSA(S) 3	[Gantt chart bars for Solution 3]				LUGAR "A"	EQUIPO		
SOLUCIÓN 4	CAUSA(S) 4	[Gantt chart bars for Solution 4]				LUGAR "C"	INTEGRANTE 2		

3. ERRORES MÁS COMUNES DEL PASO 5

- No utilizar matriz de selección o evaluación de impacto tecnológico económico para elegir soluciones.
- No utilizar las 5W - 2H para programar soluciones.
- No detallar aquellas soluciones complejas, cuyas actividades requieren programarse por sí solas.
- No definir y desarrollar Poka Yokes.

F. PASO 6: "IMPLANTAR Y VERIFICAR LAS SOLUCIONES"

1. OBJETIVOS:

- Tener éxito.
- Probar la efectividad de las soluciones.
- Observar y definir factores para lograr permanencia de resultados.
- Considera logros cualitativos y cuantitativos.

2. SUB PASOS:

- a. Verificar (reajustar) el cumplimiento del programa.
- b. CHEQUEAR los niveles alcanzados en los indicadores.
- c. Evaluar el impacto de las mejoras incorporadas.

a. VERIFICAR CUMPLIMIENTO

RECOMENDACIONES

- Prepare una Lista de Chequeo.
- Tome en cuenta el Gantt.
- Reajuste y reasigne si es necesario.
- Verifique funcionamiento de Poka Yokes.

b. CHEQUEAR INDICADORES

RECOMENDACIONES:

- Haga mediciones sólo si se han implantado las soluciones.
- Use los mismos indicadores.
- Revise las acciones si no hay impacto.

c. EVALUACIÓN

RECOMENDACIONES:

- Impacto directo, es decir sinergia del proyecto y del proceso.
- Qué podría evitar que se mantuviesen los resultados.
- Evalué también el clima generado por el proceso.

En el grafico 10 se muestra algunos ejemplos de gráficos corridas de indicadores, diagramas de pareto antes y después de implantar las soluciones

GRÁFICO N° 10

CORRIDAS DE INDICADORES

Gráfico de Corrida del Indicador Principal Antes - Después

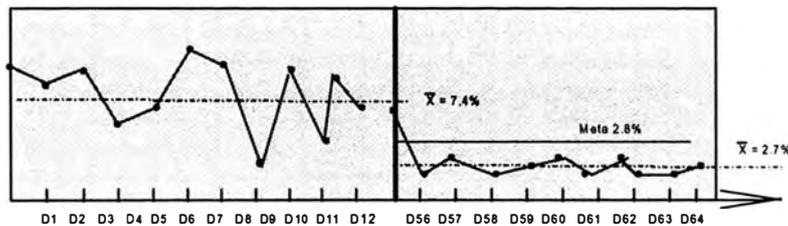


Diagrama de Pareto Antes - Después

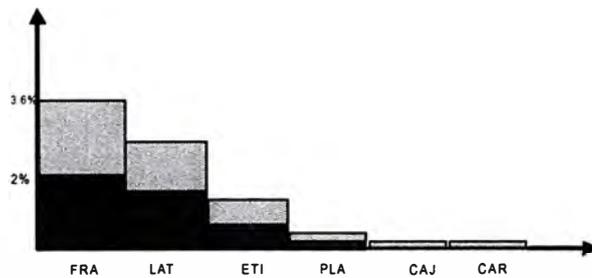
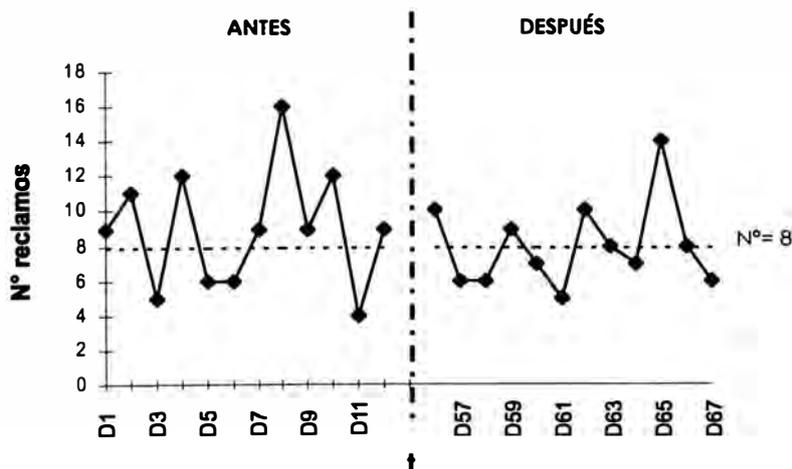


GRÁFICO DE CORRIDA ANTES - DESPUÉS DE N° DE RECLAMOS :



3. ERRORES MÁS COMUNES DEL PASO 6

- No emplea el Diagrama de Gantt para verificar el cumplimiento de las soluciones, por lo tanto a veces todo lo realizado coincide con lo programado; o se retrasa o adelanta sin control.
- No se chequea el efecto de las soluciones en los indicadores relacionados.
- No se elabora el Diagrama de Pareto antes y después.

G. PASO 7: "ACCIONES DE GARANTÍA"

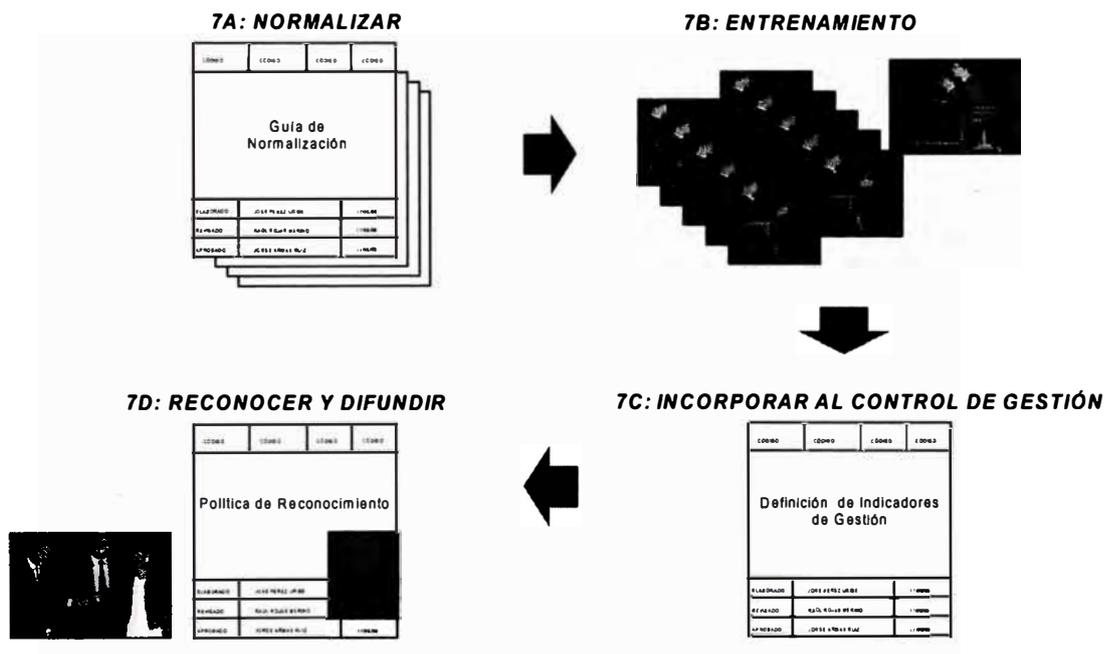
1. OBJETIVOS:

- Evitar retrocesos.
- Asegurar que la ganancia sea permanente.

2. SUB PASOS:

- a. Normalizar prácticas operativas y difundir POKA YOKES.
- b. Entrenamiento en los nuevos métodos.
- c. Incorporar al control de gestión del departamento.
- d. Difundir resultados a Gerencia y Clientes.

ACCIONES DE GARANTÍA



a. NORMALIZAR PRÁCTICAS OPERATIVAS Y DIFUNDIR POKA YOKES

- Normalizar las prácticas operativas o incorporar a los procedimientos existentes.
- Difundir POKA YOKES en las soluciones implantadas.
- Técnicas Sugeridas para las acciones garantía: **NORMAS**

Formato 7

		VERSIÓN: 02	CÓDIGO: UCP-D00-AC-018-NP
DPTO./SECCIÓN: DIRECCIÓN TÉCNICA			
MÓDULO:			
UNIDAD:			
<p>CONTROL INTERNO DE DOCUMENTOS PUBLICADOS QUE PROVIENEN DE UN DOCUMENTO NORMATIVO</p>			
DIRIGIDO A:			
RUBRO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
ELABORADO POR:	LESLIE RUIZ COORDINADOR DE NORMALIZACIÓN		
REVISADO POR:	JOSÉ BETTOCCHI JEFE DEL DPTO. DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y NORMALIZACIÓN		
APROBADO POR:	EGID METZGER RESPONSABLE DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		

CD:\PROD01R\SEGUINDU\MAPROQUI\APROBACI.PPT

El formato 7 fue elaborado por la Corporación Backus para estandarizar las normas

¹² Formato utilizado por las empresas del grupo Backus.

b. ENTRENAMIENTO

- Entrenar a los trabajadores e incorporar en el Sistema de RR.HH. las prácticas operativas o los nuevos procedimientos.
- Entrenar en los POKA YOKE implantados.

c. INCORPORAR AL CONTROL DE GESTION DEL DEPARTAMENTO

- Incorporar los indicadores al Control de Gestión del Departamento.
- Incorporar los nuevos procedimientos en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad.

3. ACCIONES DE GARANTÍA ESTABLECIDAS

- Normalización de: Cartillas de mantenimiento preventivo, cartilla de instrucción, lista de chequeo para verificar cambio en la línea, instructivos para supervisores, estandarizar método de carga y descarga.
- Entrenamiento: al personal mediante programas de capacitación.
- Incorporación a la gestión de la unidad del indicador: Porcentaje de merma en materiales de envasado y empaque, control mensual.
- Difusión del proyecto a: Gerencia y reconocimiento al equipo de trabajo.

4. ERRORES MÁS COMUNES

- No se normaliza por temor a llenarse de procedimientos inservibles.
- No se entrena al personal de la unidad en los nuevos procedimientos.
- No se mantiene en forma permanente y periódica el control de indicadores.
- No se reconoce el esfuerzo desplegado por el equipo de proyecto.
- No se difunde el proyecto al resto de integrantes de la unidad y a otras áreas.

IV. APLICACIÓN

REDUCCIÓN DEL PERIODO PROMEDIO DE COBRANZAS

El presente trabajo fue realizado por el autor conjuntamente con especialistas (grupo de trabajo) en el tema.

La Empresa Transportes 77 S.A. brinda servicios de transporte para la industria de bebidas y alimentos y mantenimiento de vehículos. Transportes 77 S.A. contrata transportistas terceros para el servicio de transporte cuando no se abastece con sus propias unidades, la empresa lleva un control interno de movimientos con estos transportistas terceros con un formato llamados ITT (Informe de Transportistas Terceros) y cuando un transportista presenta este informe, se denomina liquidación de ITT. Estos ITT son sustentados con guías con que se realizan los viajes.

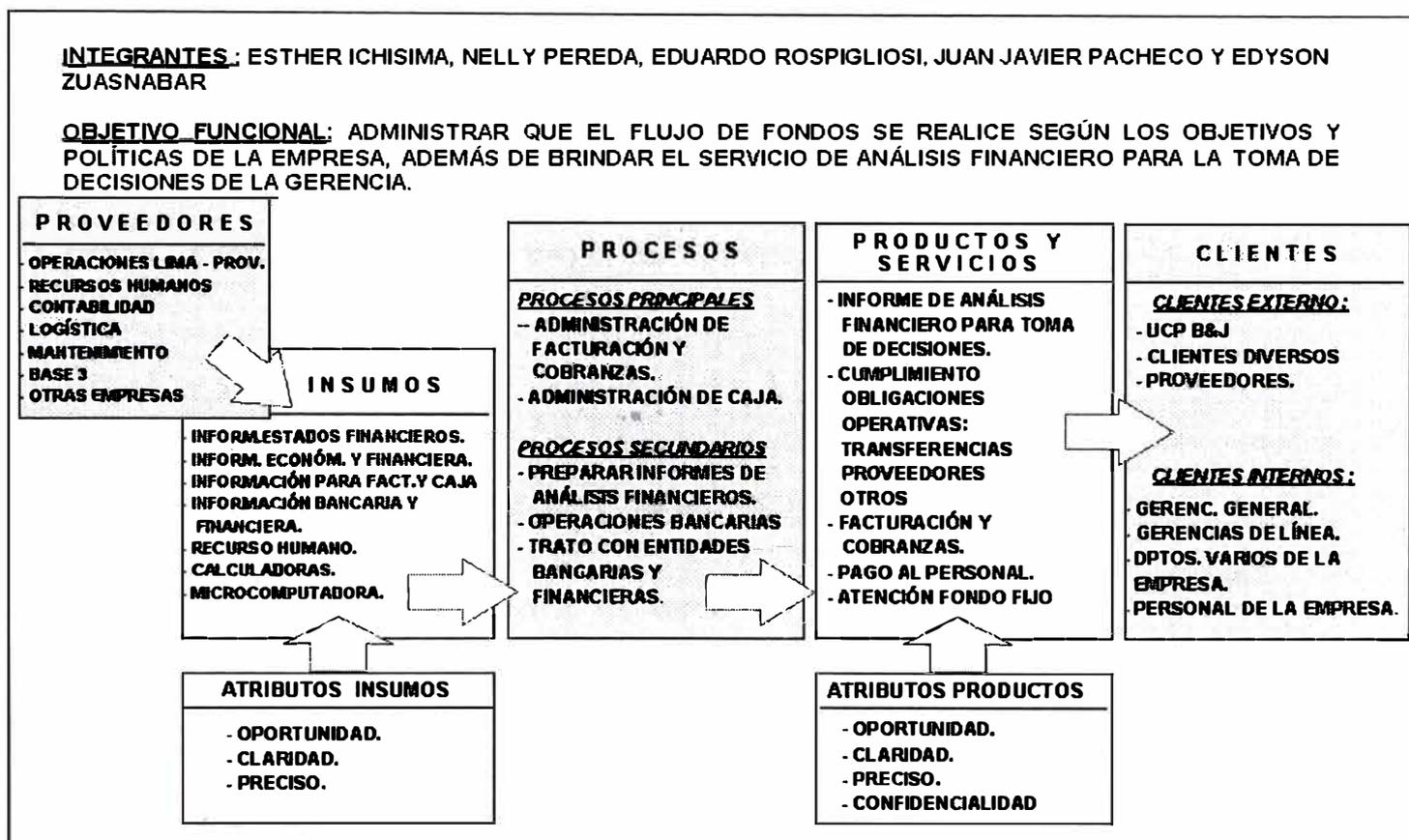
El indicador de reducción del periodo promedio de cobranzas se calcula en periodos mensuales y al observar que este indicador aumentaba progresivamente, la gerencia opto por una revisión del proceso de cobranzas, donde se utilizo la metodología en estudio, esta metodología se aplicó al departamento de Tesorería, en lo referente a créditos y cobranza.

A continuación se realiza la aplicación de la metodología.

A. PASO 1: "SELECCIONAR EL PROBLEMA"

El equipo elaboró el diagrama de caracterización del Departamento de Tesorería para tener un conocimiento homogéneo de los objetivos, clientes, productos, procesos y proveedores en el cual se está trabajando, tal como se muestra a continuación.

o DIAGRAMA DE CARACTERIZACION DEL DEPARTAMENTO DE TESORERIA



A continuación se lista los problemas del departamento:

LISTA DE PROBLEMAS	CRITERIOS A CHEQUEAR					
	No tiene solución implícita	Expresado como efecto	Es medible	Es de calidad /productividad	Existe acuerdos con los lineamientos	Esta bajo responsabilidad del departamento
Demora en la Reposición de efectivos en las cajas	X	X	X	X	X	X
Demora en los pagos de los clientes	X	X	X	X	X	X
Alto consumos de copias e impresiones	X	X	X	X	X	X
Demora en los Pagos a proveedores	X	X	X	X	X	X

Se chequean los problemas:

CHEQUEO DEL PROBLEMA: Demora en la Reposición de efectivos en las cajas

	NO	SÍ
La solución no es evidente ni esta implícita.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta planteado en términos de efectos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es medible.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es de calidad de producto / servicio (incumplimiento de atributos o insatisfacción del cliente) o de uso de recursos (desperdicios).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta acorde con los Lineamientos y Condiciones fijados por la Gerencia.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta fundamentalmente bajo la responsabilidad del área o departamento.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

CHEQUEO DEL PROBLEMA: Demora en los pagos de los clientes

	NO	SÍ
La solución no es evidente ni esta implícita.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta planteado en términos de efectos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es medible.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es de calidad de producto / servicio (incumplimiento de atributos o insatisfacción del cliente) o de uso de recursos (desperdicios).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta acorde con los Lineamientos y Condiciones fijados por la Gerencia.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta fundamentalmente bajo la responsabilidad del área o departamento.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

CHEQUEO DEL PROBLEMA: Alto consumos de copias e impresiones

	NO	SÍ
La solución no es evidente ni esta implícita.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esta planteado en términos de efectos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es medible.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es de calidad de producto / servicio (incumplimiento de atributos o insatisfacción del cliente) o de uso de recursos (desperdicios).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta acorde con los Lineamientos y Condiciones fijados por la Gerencia.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta fundamentalmente bajo la responsabilidad del área o departamento.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

CHEQUEO DEL PROBLEMA: Demora en los Pagos a proveedores

	NO	SÍ
La solución no es evidente ni esta implícita.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta planteado en términos de efectos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es medible.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es de calidad de producto / servicio (incumplimiento de atributos o insatisfacción del cliente) o de uso de recursos (desperdicios).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta acorde con los Lineamientos y Condiciones fijados por la Gerencia.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Esta fundamentalmente bajo la responsabilidad del área o departamento.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

A continuación se utiliza la técnica de grupo nominal (TGN) para jerarquizar los problemas.

PROBLEMAS	P1	P2	P3	P4	P5	TOTAL
Demora en la Reposición de efectivos en las cajas	6	7	5	5	6	29
Demora en los pagos de los clientes	8	7	8	7	8	38
Demora en los Pagos a proveedores	7	6	6	7	7	33

No es considerado el alto consumo de impresiones y fotocopias por tener solución obvia.

Una vez jerarquizado los problemas se construyen la matriz de selección y evaluación.

criterio	(30%)	(30%)	(20%)	(30%)	PUNTAJE TOTAL
	Impacto en calidad de productos	Impacto en el uso de recursos	Generación del trabajo en equipo	Factibilidad de la solución	
Problemas					
Demora en la Reposición de efectivos en las cajas	11331 270	33303 360	33331 260	55533 420	1310
Demora en los Pagos a proveedores	53533 570	33533 510	33313 260	53535 420	1760
Demora en los pagos de los clientes	55355 690	55355 690	33133 260	55355 460	2100

ESCALA: 0:NADA 1:POCO 3:REGULAR 5:MUCHO

Con ayuda de la matriz de selección se escoge el problema que tiene la mayor puntuación, en este caso: la demora de los pagos de nuestros clientes el cual tiene incidencia directa en el indicador periodo promedio de cobranzas.

Al inicio del problema se observo que el indicador periodo promedio de cobranzas se encontraba en 25 días, periodo demasiado alto respecto a los acuerdos de cobranzas con los clientes de crédito que es de 20 días, por la cual se decidió llevar a cabo el presente proyecto, en donde se proyecta obtener 22 días como promedio en el indicador.

El proyecto tiene como objetivo disminuir el indicador periodo promedio de cobranzas de los servicios realizados por la empresa. Al desarrollar el proyecto se estima reducir el indicador **Periodo Promedio de Cobranzas** de 25 a 22 días, por consiguiente el impacto e incidencia de este proceso analizado es de mayor liquides de dinero y un retorno más rápido de nuestras inversiones.

Para el paso 1 se elaboro el formato: *Descripción del Enfoque del Proyecto*, donde se muestra los siguientes datos:

- Nombre del proyecto.
- Lineamientos que da origen al proyecto.
- Situación inicial.
- Objetivo e impacto esperado del proyecto.
- Indicador del proyecto.
- Temas que se consideran en el proyecto.
- Equipo de trabajo.

El formato N°8 se para presentarlo a la gerencia para su aprobación de acuerdo al plan de calidad anual de las oportunidades de mejora que deben ser trabajadas por el departamento.

Formato N°8: Descripción del Enfoque del Proyecto

Gerencia de
Administración y
Finanzas
Tesorería

Transporte 77 S.A.

Nombre del Proyecto		
<i>PM: Reducción Periodo Promedio de Cobranzas</i>		
Lineamiento:		
<i>Lineamiento que da origen al proyecto.</i>		
<input type="checkbox"/> <i>Periodo Promedio de cobranzas Resultados Operacionales.</i>		
Situación Inicial:		
<i>Actualmente el periodo promedio de cobranzas se encuentra en 25 días, periodo demasiado alto respecto a los acuerdos de cobranzas con los clientes, se proyecta obtener 22 días en el presente año.</i>		
Objetivo / Impacto Esperado del Proyecto:		
<i>El proyecto tiene como objetivo Disminuir el periodo de cobranzas de los servicios realizados por la empresa. Al Desarrollar el proyecto se impactará en los siguientes indicadores claves de la Gerencia de Administración y Finanzas :</i>		
<input type="checkbox"/> <i>Alto Impacto en: Periodo Promedio de Cobranzas</i> <input type="checkbox"/> <i>Mediano impacto en :</i> <input type="checkbox"/> <i>Bajo impacto en :</i>		
<i>Finalmente, como resultado del proyecto, se estima reducir el Periodo Promedio de Cobranza de 25 a 22 días.</i>		
Indicador del Proyecto :		
<i>Nombre del Indicador del Proyecto</i>	<i>Valor Inicial</i>	<i>Valor Meta</i>
<i>Periodo Promedio de Cobranzas</i>	<i>25 días</i>	<i>22 días</i>
Temas Considerados en el Proyecto		
Entre los aspectos que pueden ser descritos en este parte del formato, se tiene:		
<input type="checkbox"/> <i>Para realizar el proyecto, se revisará la metodología de Proyectos de Mejora.</i> <input type="checkbox"/> <i>El proyecto comprende al Departamento de Tesorería</i> <input type="checkbox"/> <i>Durante el desarrollo del Proyecto de analizará los siguientes temas, proceso de facturación, proceso de cobranza, distribución de comprobantes, políticas de crédito.</i> <input type="checkbox"/> <i>En lo que corresponde a (inversión, gestión de personal, cambios en el proceso), el proyecto se limitará a proponer cambios que estén enmarcados en los lineamientos dados por la Gerencia de Administración y Finanzas.</i>		
Equipo de Trabajo		
<input type="checkbox"/> <i>Líder : Esther Ichisima</i> <input type="checkbox"/> <i>Participantes : Eduardo Rospigliosi; Juan Javier Pacheco; Nelly Pereda y Edyson Zuasnabar</i> <input type="checkbox"/> <i>Facilitador : Jorge Correa</i>		

B. PASO 2: "CLARIFICAR Y SUBDIVIDIR EL PROBLEMA"

1. Clarificar y Cuantificar el Problema:

Se define el indicador principal **Periodo Promedio de Cobranzas**

$$^{13} \text{Dias_promedio_ponderado_de_cobranzas} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{f_i}{F} * d_i \right)$$

Donde:

- **fi** : Importe de la factura
- **di** : Número de días transcurridos desde la emisión de la factura hasta la fecha de cobranzas.
- **F** : Sumatoria del importe total de cobranzas en el mes

El indicador expresa el promedio ponderado de días de efectuada la cobranza de los servicios realizados por la empresa, tomado en cuenta desde la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de su cancelación.

Según dicho el indicador se obtuvo de los siguientes resultados en los seis meses anteriores al inicio del proyecto

Periodo Mensual	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Indicador: Periodo promedio de cobranzas	25.94	25.46	25.09	25.06	24.93	25.17

Como Indicador relacionado tenemos: **Antigüedad de Facturas**, en donde: agrupamos nuestras cuentas por cobrar en cuatro intervalos de acuerdo a la antigüedad de nuestras facturas por cobrar, teniendo como referencia la fecha de emisión de nuestras

facturas, estos grupos son: de 1 A 7; 8 A 15; 16 A 30 y 30 a mas días. Este indicador relaciona la antigüedad y monto de las facturas por cobrar y de acuerdo a la política de la empresa de otorgar crédito a sus clientes por 20 días, el mayor porcentaje (de importe de dinero) debe estar en el rango de (16 A 30 días)

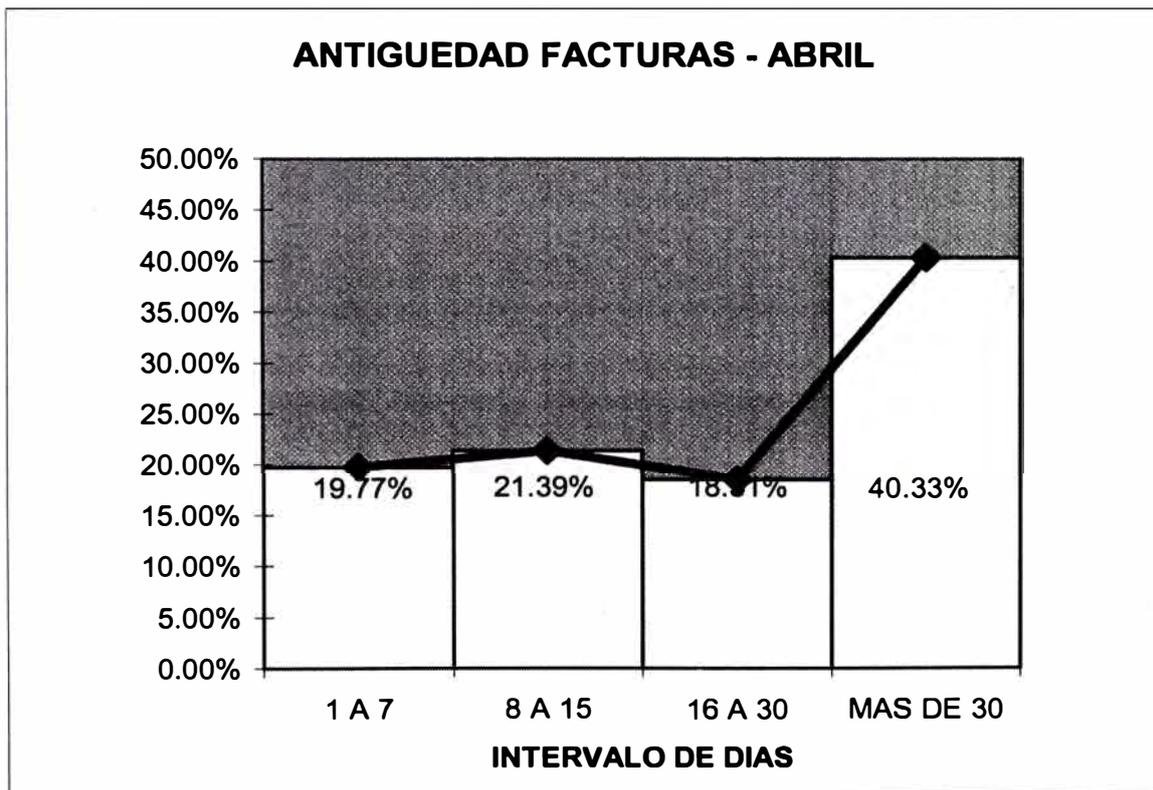
En el mes de abril se tubo el siguiente resultado.

Intervalos	1 A 7	8 A 15	16 A 30	30 a mas
Porcentaje (importe) de Antigüedad de Facturas	19.77%	21.39%	18.51%	40.33%

Este es un indicador (ver grafico N°11) donde se observa que hay un mayor porcentaje de facturas con mas de 30 días las cuales no se cobran.

GRÁFICO N° 11

INDICADORES DE FACTURAS POR COBRAR



¹¹³ Indicador utilizado por la Transportes 77 S.A. actualmente

2. Subdividir el problema:

Se considero dos formas de subdivisiones.

- Por antigüedad de cuentas por cobrar.
- Cuentas por cobrar por tipos de cliente.

Se decidió por esta ultima subdivisión por identificar claramente conque clientes tenemos problemas en las cobranzas. Las subdivisiones que se considero es por tipo de cliente, los cuales son (con estas divisiones se elaboro los Paretos):

- Mayoristas B Lima: Clientes corporativos¹⁴ dedicados a la comercialización de bebidas (distribuidoras) ubicados en lima, son exclusivamente distribuidoras de bebidas.
- Mayoristas B Provincia: Clientes corporativos dedicados a la comercialización de bebidas, ubicados en provincias (a nivel nacional), son exclusivamente distribuidoras de bebidas.
- Mayoristas A Lima: Clientes no corporativos dedicados a comercialización de bebidas, ubicados en lima, son exclusivamente distribuidoras de bebidas.
- Mayoristas A Provincia: Clientes no corporativos dedicados a la comercialización de bebidas, ubicados en provincias (en el ámbito nacional), son exclusivamente distribuidoras de bebidas (algunos de estas distribuidoras tienen su propia empresa de transporte y ellos mismos se transportan los productos, pero por acuerdo con Cervecería Peruana B y J, nuestro principal cliente, se debe canalizar por Transportes 77 S.A. para

un mayor control, en este caso, solo hay un cambio de documentos, nosotros facturamos a la distribuidora, y ellos como transportistas nos facturan por sus servicios, neteandolo contablemente dichos documentos).

- Corporativos¹⁵: al igual que los mayoristas B tambien son clientes corporativos con la diferencia que estos no se dedican a la distribución de bebidas, sino a otros rubros (Alimentos, materias primas, etc.)
- No Corporativos: son clientes no corporativos, los cuales no se dedican a la distribución de bebidas, sino a otros rubros (Alimentos, materias primas, etc.)
- Varios: clientes que no se encuentran dentro de las divisiones anteriores.

¹⁴ Empresas pertenecientes a la Corporación Backus.

ELABORACIÓN DE PARETOS

Grafico N° 12

ANTIGÜEDAD DE CUENTAS POR COBRAR

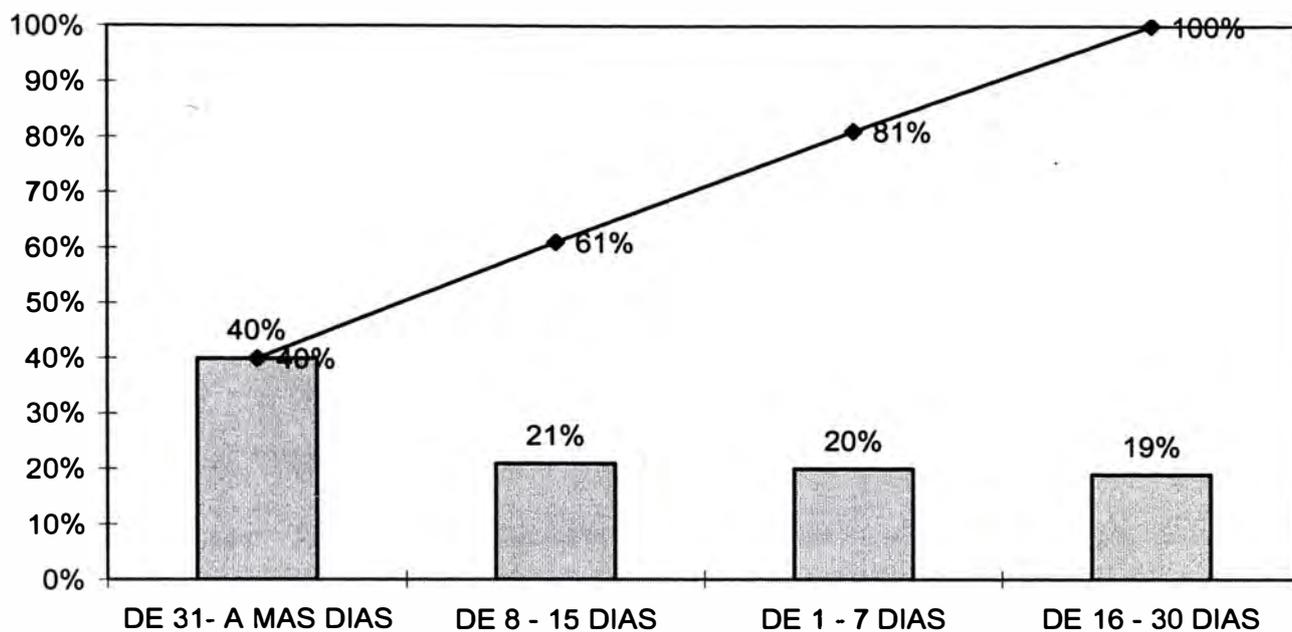
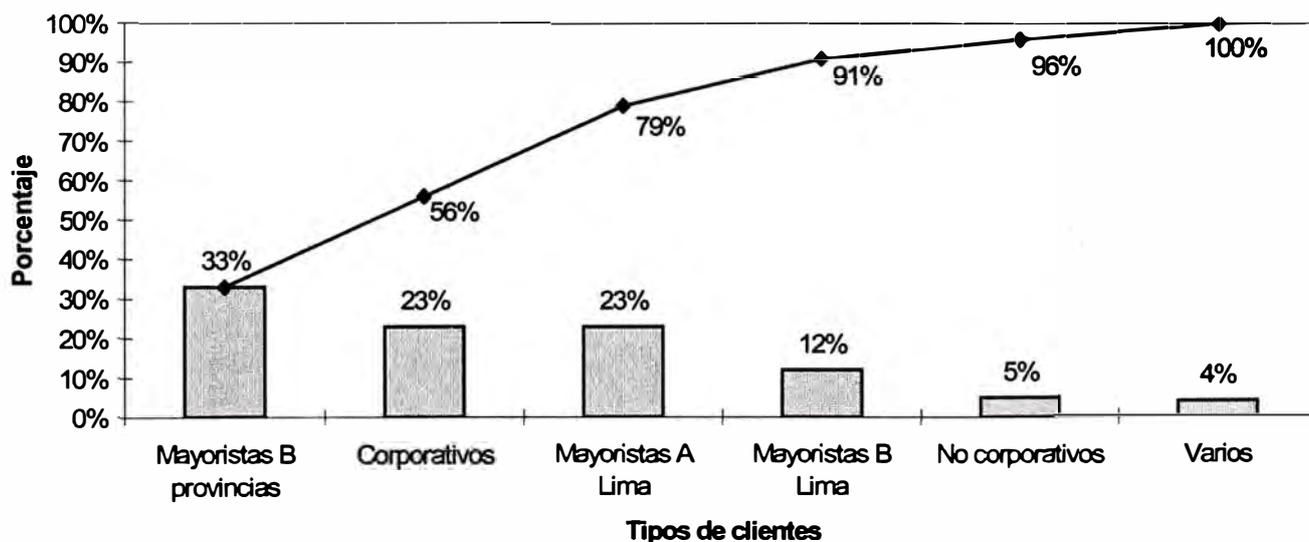


Grafico N° 13

Pareto por tipos de Clientes



¹⁵ Para un mejor análisis se excluyó del grupo corporativo a los mayoristas B por ser empresas de comercialización

Vemos que en el grafico N°12 no muestra una división adecuada para poder atacar el problema, según este pareto tendríamos que realizar gestiones con un gran porcentaje de clientes. Por el contrario el pareto (grafico N°13) por tipo de cliente nos da una mayor visión de los clientes con mayor demora en sus pagos y con características similares (Mayoristas B provincias, todos son comercializadores exclusivos de bebidas)

3. Escoger subdivisiones y seleccionar estratos:

Se elaboro los diagramas de Pareto (grafico N°11 y 12) para escoger las divisiones las cuales se va a trabajar. Luego de analizar los dos diagramas de Pareto el equipo optó por la subdivisión por tipo de clientes, pues permite atacar el problema en una proporción adecuada, por consiguiente se decide atacar a los siguientes clientes:

- Mayoristas B provincias.
- Corporativos.
- Mayoristas B Lima.

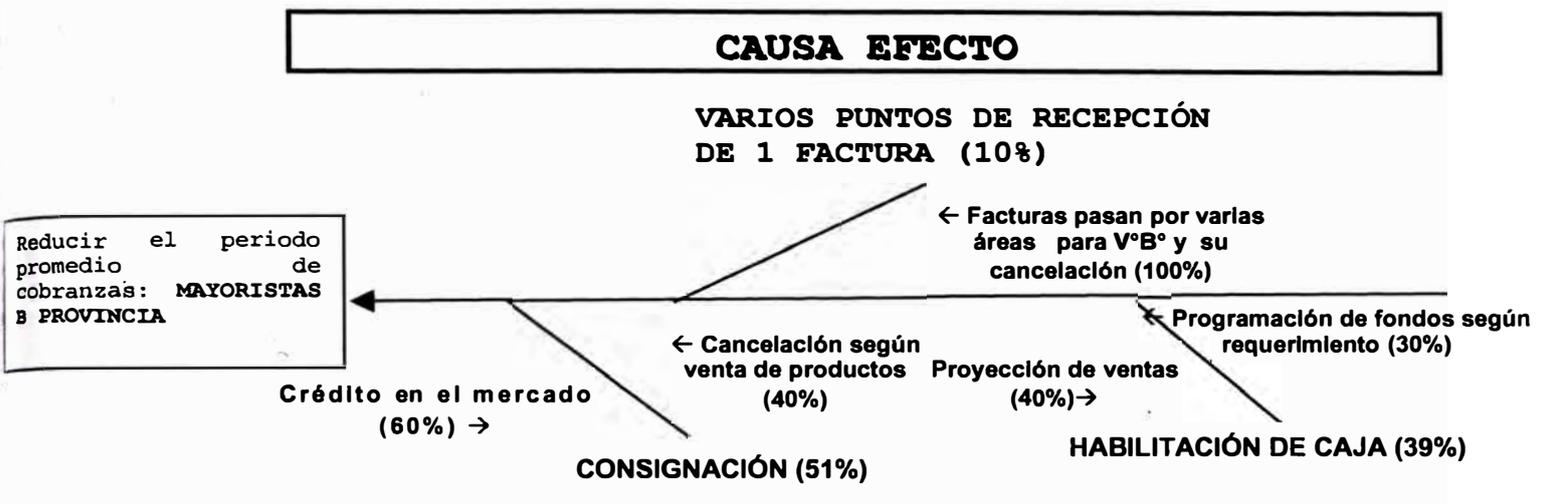
C. PASO 3: "ANALIZAR LAS CAUSAS EN SU RAÍZ"

Se listo las causas de cada estrato según la división elegida, en este caso fue por tipo de clientes. A continuación se muestra un listado de causas de demora de los pagos de nuestros clientes.

TIPO DE CLIENTES	LISTADO DE CAUSAS		
MAYORISTAS B PROVINCIAS 33%	VARIOS PUNTOS DE RECEPCION DE UNA FACTURA 10%	Facturas pasan por varias áreas para V°B° y su cancelación 100%	
		CONSIGNACION 51%	cancelación según venta de productos 40%
	Créditos en el mercado 60%		
	HABILITACION DE CAJA 39%	Programación de fondos según requerimientos 30%	
		Disponibilidad de caja UCP 30%	
		Proyección de ventas 40%	
CORPORATIVO 23%	VARIOS PUNTOS DE RECEPCION DE UNA FACTURA 44%	Facturas pasan por varias áreas para V°B° y su cancelación 100%	
		HABILITACION DE CAJA 56%	Programación de fondos según requerimientos 30%
	Disponibilidad de caja UCP 70%		
MAYORISTAS A PROVINCIA 23%	NO SE MANTIENEN RELACIONES COMERCIALES 14%	No se mantiene relaciones comerciales 100%	
		DEMORA ENTREGA DE FACTURAS 86%	Canje de documentos sin margen 40%
	Mala gestión administrativa 60%		

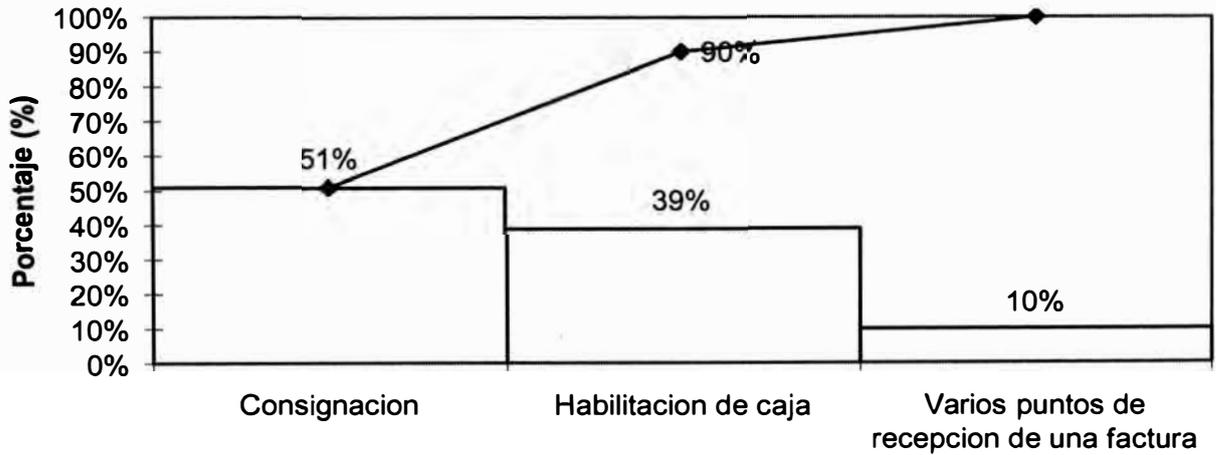
Tomando como referencia el indicador promedio de cobranzas del mes de abril (25.94 días) este cuadro nos muestra que el 33% de 25.94 días del indicador pertenece a los Mayoristas B provincias; el 23% a los clientes corporativos y 23% a los Mayoristas A provincias.

En el siguiente diagrama de Ishicawa se observa dichas causas agrupadas. El efecto en todos los gráficos es **reducir el indicador periodo promedio de cobranza.**



PARETO de causas:

Mayoristas B provincia



VARIOS PUNTOS DE RECEPCIÓN DE 1 FACTURA (44%)

Reducir el periodo promedio de cobranzas: **CORPORATIVO**

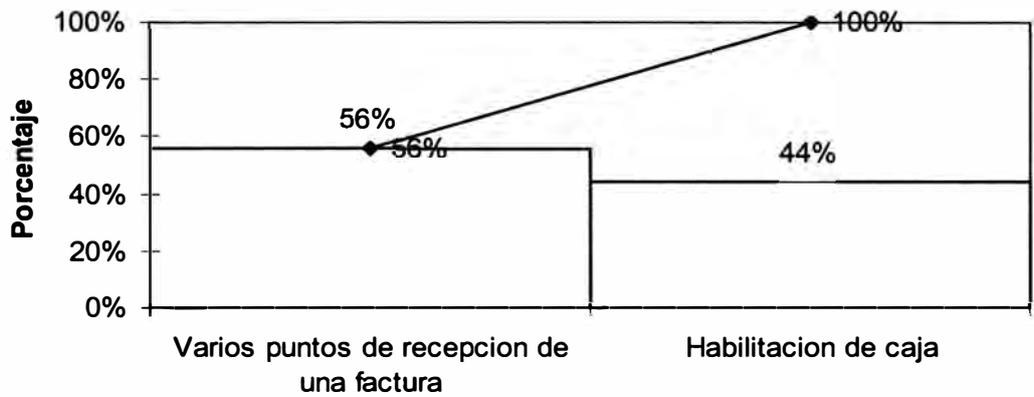
← Facturas pasan por varias áreas para V°B° y su

← Programación de fondos según requerimiento (30%)

← Disponibilidad de caja UCP (70%)

HABILITACIÓN DE CAJA (56%)

PARETO de causas: Corporativo



NO SE MANTIENE RELACIONES COMERCIALES (14%)

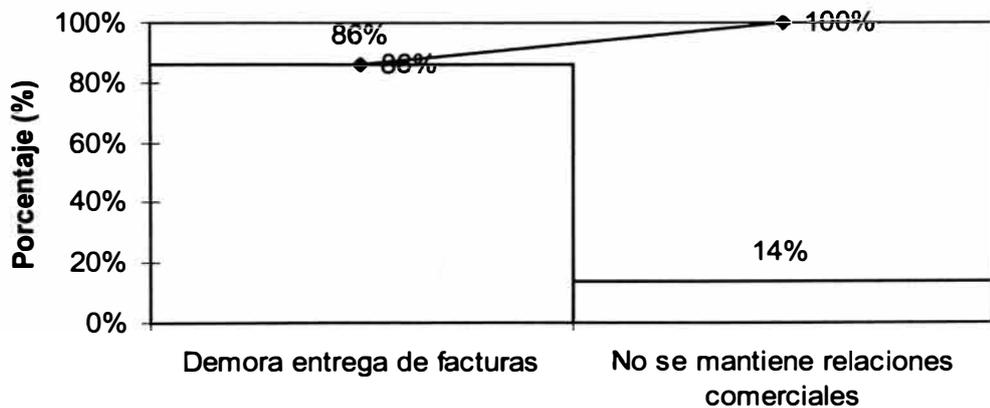
Reducir el periodo promedio de cobranzas: **MAYORISTAS A PROVINCIA**

Canje de documentos sin margen (40%) →

← Mala gestión administrativa (60%)

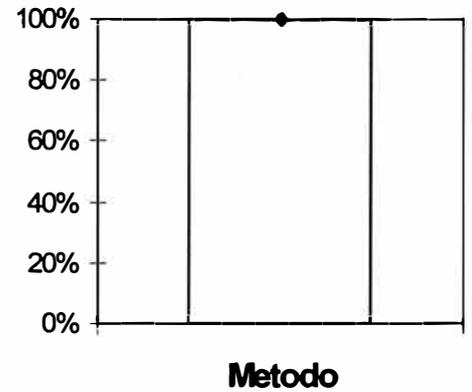
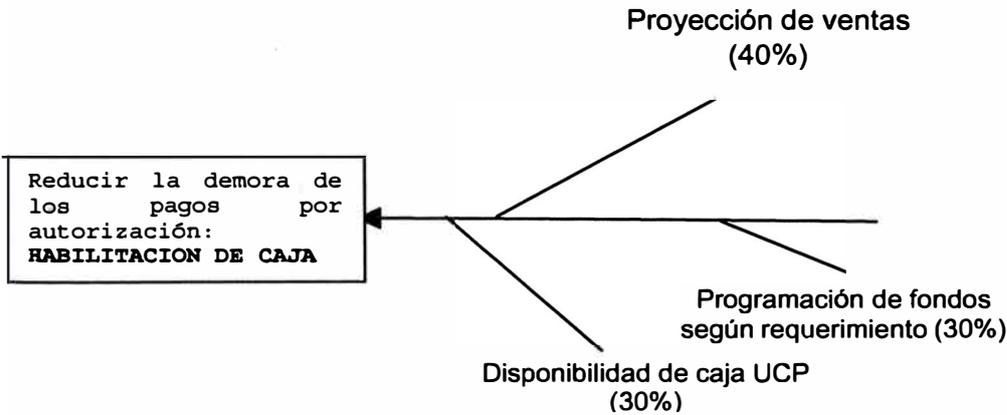
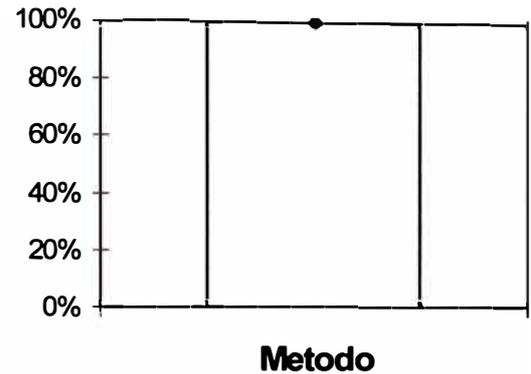
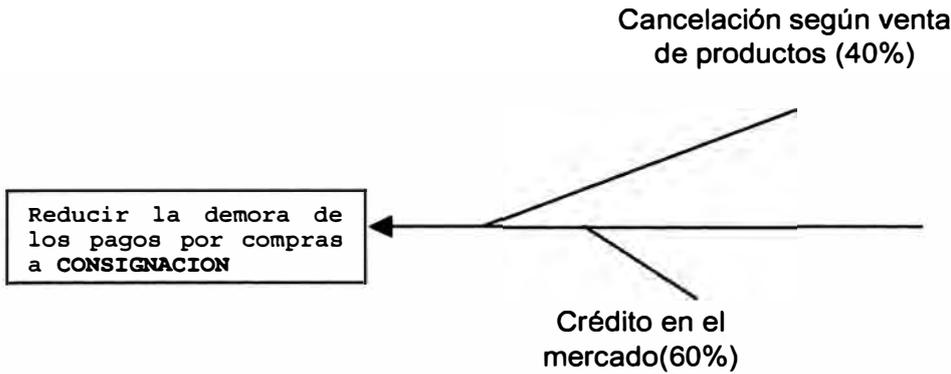
DEMORA ENTREGA DE FACTURA (86%)

PARETO de causas: Mayoristas A provincia

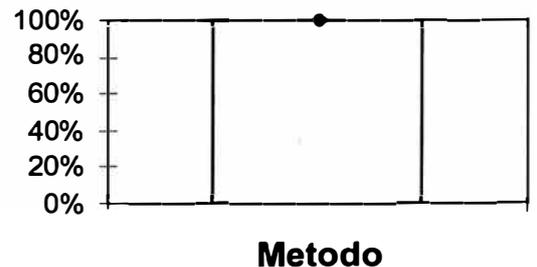
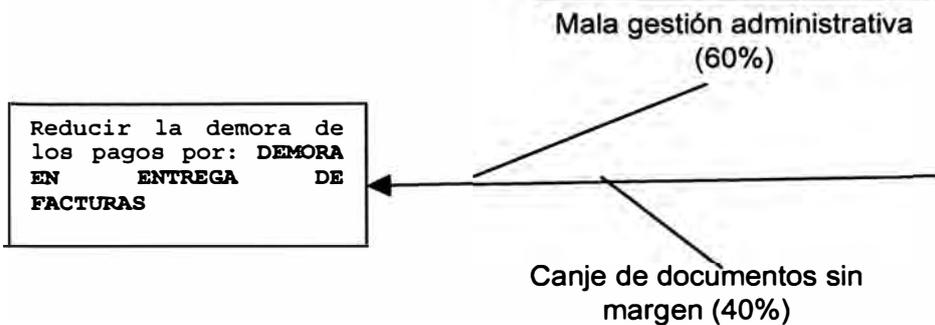


Seguidamente se cuantifica y seleccionas las causas por 4M, todas causas son por Método el cual significa que el proceso de cobranzas se debe definir en forma clara.

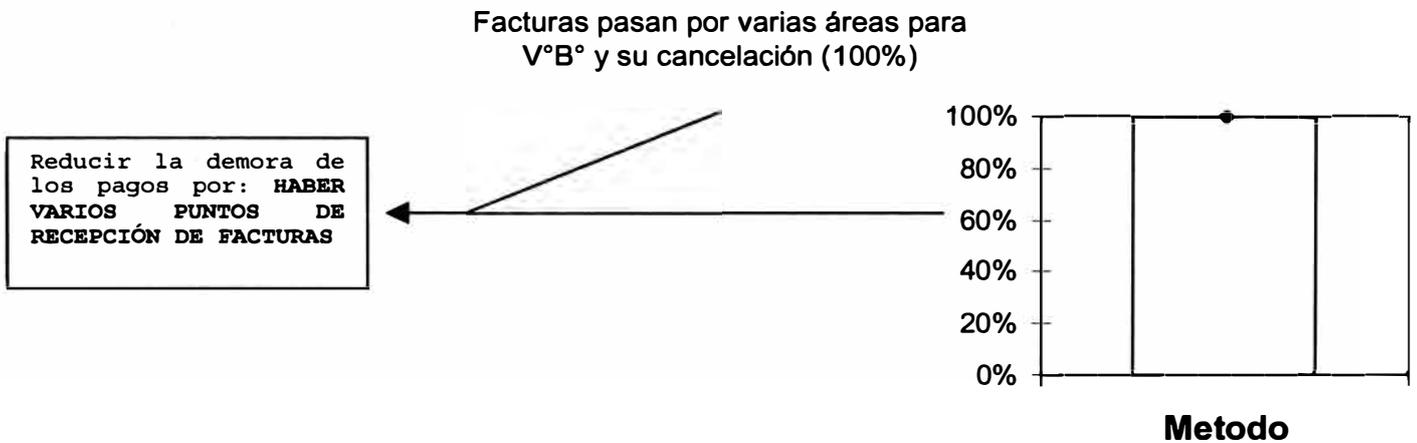
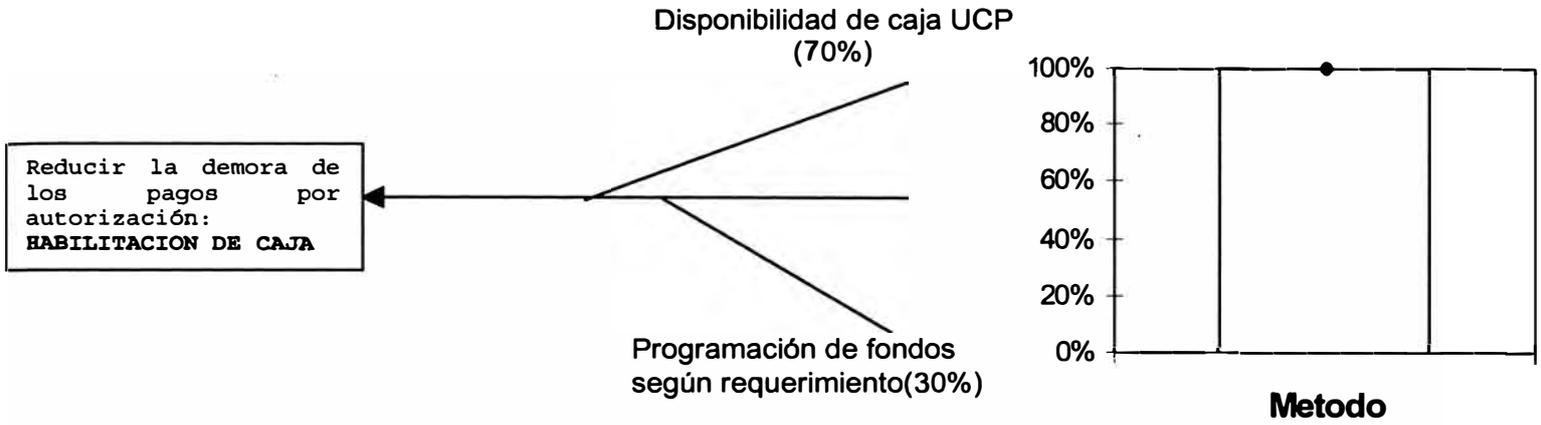
MAYORISTAS B PROVINCIA



MAYORISTAS A PROVINCIA



CORPORATIVOS



Todas las causas están asociadas en un 100% a los métodos o procedimientos de trabajo.

D. PASO 4: "ESTABLECER NIVELES EXIGIDOS"

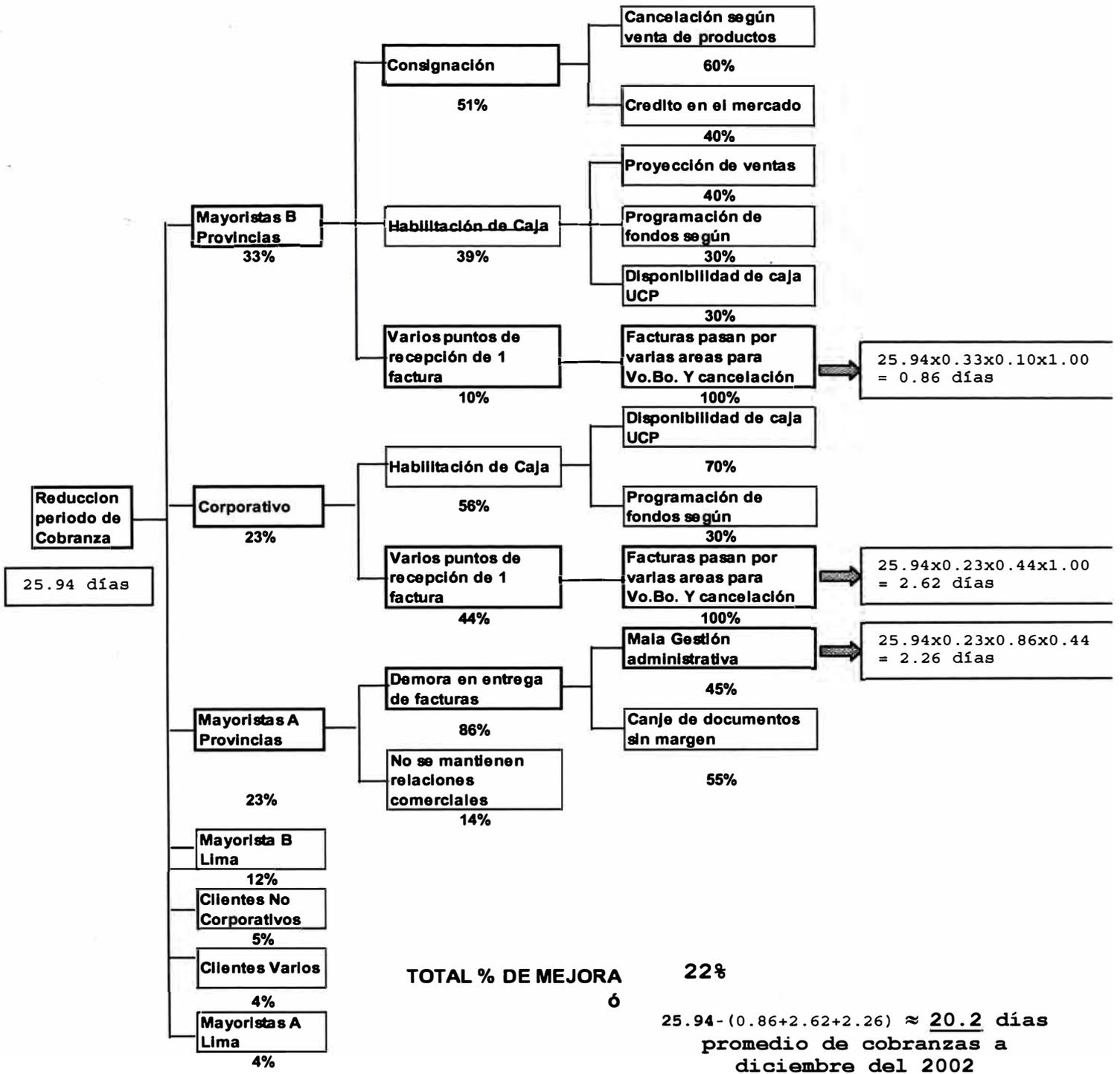
Para este caso específico el nivel exigido lo establece la gerencia de un promedio de 22 días en el indicador, con relación a los 20 días crédito que se le da a los clientes.

Se realizó el cálculo de las metas, con la información obtenida, se estableció a que clientes atacar y en cual de las causas. Se elaboró un diagrama del árbol, para evaluar el impacto a lograr.

Los problemas que son manejables (las que vamos a atacar) y no manejables por la empresa son:

TIPO DE CLIENTES	LISTADO DE CAUSAS		
MAYORISTAS B PROVINCIAS	VARIOS PUNTOS DE RECEPCION DE UNA FACTURA	Facturas pasan por varias áreas para V°B° y su cancelación	Manejable
	CONSIGNACION	cancelación según venta de productos	No manejable
		Créditos en el mercado	No manejable
	HABILITACION DE CAJA	Programación de fondos según requerimientos	No manejable
		Disponibilidad de caja UCP	No manejable
		Proyección de ventas	No manejable
CORPORATIVO	VARIOS PUNTOS DE RECEPCION DE UNA FACTURA	Facturas pasan por varias áreas para V°B° y su cancelación	Manejable
	HABILITACION DE CAJA	Programación de fondos según requerimientos	No manejable
		Disponibilidad de caja UCP	No manejable
MAYORISTAS A PROVINCIA	NO SE MANTIENEN RELACIONES COMERCIALES	No se mantiene relaciones comerciales	No manejable
	DEMORA ENTREGA DE FACTURAS	Canje de documentos sin margen	No manejable
		Mala gestión administrativa	Manejable

PASO 4.- DEFINIR NIVEL EXIGIDO. CALCULO DE LA META



Se estimo un impacto en el indicador principal de 25.94 a 20.2 días.

Los problemas que son manejables por la empresa son los que vamos a atacar, estos son:

- Mayoristas B provincias: Facturas pasan por varias manos para su V°B° y cancelación (0.86 días de mejora en el indicador)
- Corporativos: Facturas pasan por varias manos para su V°B° y cancelación (2.62 días de mejora en el indicador)
- Mayoristas A provincias: mala gestión administrativa (2.26 días de mejora en el indicador)

E. PASO 5: "DEFINIR Y PROGRAMAR LAS SOLUCIONES"

Se define las soluciones apoyándonos con el método de las 5W-1H

5W - 1H

QUE? (WHAT)	QUIÉN? (WHO)	POR QUE? (WHY)	DONDE? (WHERE)	CUANDO? (WHEN)	COMO? (HOW)
Crédito en el mercado	ERT	Que distribuidoras dejaron de efectuar los pagos en el momento de colocar los productos a los detallistas.	Mayoristas B particular	Todos los días, hasta cubrir el 100% de los mayoristas	Realizar seguimiento de ventas de productos (Stocks)
Facturas pasan por varias áreas para V°B° y cancelación	CFF	Agilización del tramite de recepción de facturas.	San Juan, UCP, Cervesur, Frontera y San Mateo	A partir del 1° de Agosto del 2002	Entrega directa a clientes. Seguimiento y control a las facturas con retraso
Facturas pasan por varias áreas para V°B° y cancelación	CFF	Agilización del tramite de recepción de facturas.	Dicosa y Dicoposa ¹⁶	A partir del 1° de Agosto del 2002	Entrega directa a clientes. Seguimiento y control a las facturas con retraso
Mala gestión administrativa	ERT/EZÑ	Para agilizar el tramite de facturación por parte de los Mayoristas / transportista a Transportes 77 S.A.	Mayoristas A provincia (Mayoristas / transportistas)	A partir del 1° de Agosto del 2002	Asesoría para la liquidación de los ITT con las guías y facturas, entregando modelos de facturas y cronogramas de pago
Reactivación del comité de crédito.	EIB/ERT/HAM	Conocer la importancia de captar clientes con un nivel mínimo de solvencia económica y proporcionar información de cual debe ser nuestro segmento de mercado a captar (Emp. Vs. Persona natural)	Operaciones / Mantenimiento	Quincenal a partir del 1º de agosto del 2002	Reunión donde se da a conocer la situación de la Cta.Cte.

¹⁶ Dicosa: Distribuidora central del oriente S.A.; Dicoposa: Distribuidora Coronel Portillo S.A.

F. PASO 6: "IMPLANTAR Y VERIFICAR LAS SOLUCIONES"

A continuación se presenta dos diagramas de Gantt, donde en la primera se programa las actividades de cada solución, con sus respectivos responsables y el periodo programado y ejecutado; y en el segundo diagrama de Gantt un análisis de cuentas por cobrar tipos de clientes y las gestiones de cobranzas que se realizara.

ACTIVIDAD	ACTIVIDADES DURANTE EL MES DE AGOSTO 2,002														
	9	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	26	27	28	19
Emision de reporte General de cuentas corrientes para analisis															
Agrupacion por tipo de cliente															
Mayoristas B Lima															
Mayoristas A Lima															
Mayoristas B provincias															
Mayoristas A provincias															
Transportistas															
Personal															
Clientes Base Arequipa															
Clientes Base Chlclayo															
Clientes Base Talara															
Clientes Corporativos															
Clientes No Corporativos															
Visita Clientes Lima															
Gestlon de Cobranza															
Comunicación telefonica															
Comunicación E-mail															
Envios de fax															
Envio de cartas															
Atencion respuesta clientes															
Revision de Archivos															
Envio de Documentos															
Respuesta cartas															
Revision avances de trabajo															
Emision de nuevo reporte gene															
Revision de documentos envia															
Revision de documentos recib															
Generar soluciones															

corte al 23 de Agosto

A continuación se evalúa el impacto de las mejoras incorporadas, mediante el indicador relacionado **Antigüedad facturas** (cuentas por cobrar); el primer cuadro muestra valores absolutos (S/.) y en el segundo cuadro valores relativos.

ANTIGÜEDAD DE CUENTAS POR COBRAR -Valores Absolutos

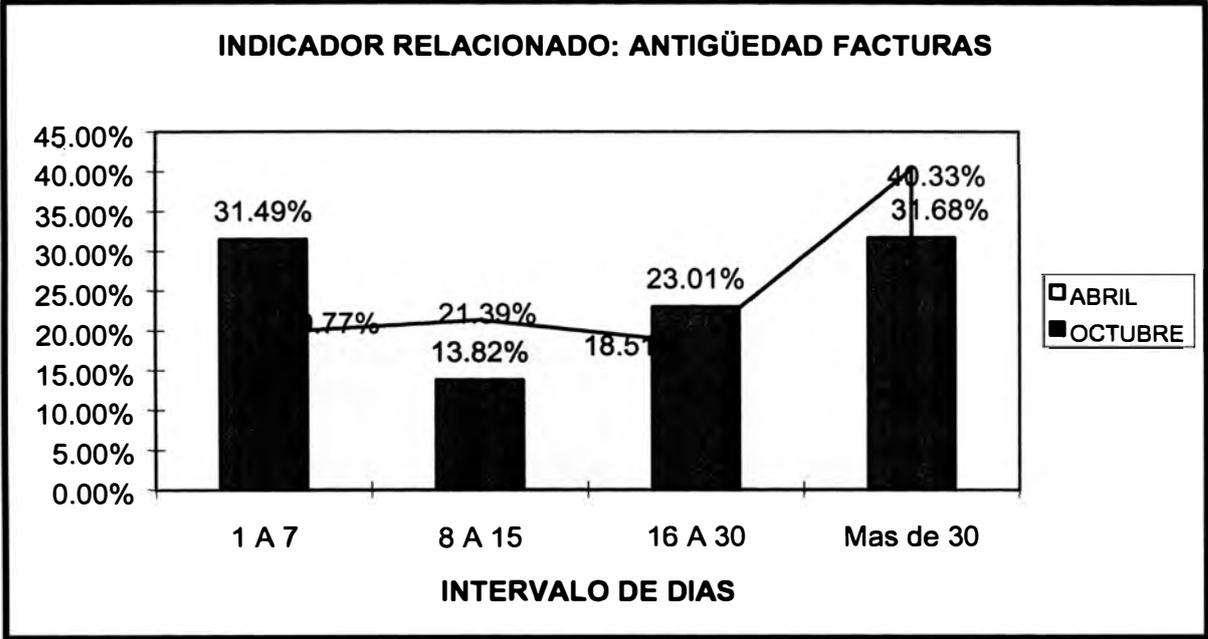
MES	1 A 7	8 A 15	16 A 30	MAS DE 30	TOTAL EMPRESA
ABRIL	1,805,843.15	1,954,062.03	1,691,202.67	3,683,701.74	9,134,809.58
MAYO	3,036,985.79	1,515,522.07	1,359,823.10	2,779,940.90	8,692,271.85
JUNO	2,107,962.54	2,008,627.51	2,273,751.19	3,009,395.49	9,399,726.73
JULIO	2,788,811.38	2,354,161.72	1,822,021.36	4,191,605.81	11,156,600.28
AGOSTO	3,364,415.83	2,109,848.90	1,784,907.85	3,566,813.20	10,825,985.78
SEPTIEMBRE	3,220,389.07	1,499,829.30	2,076,591.45	3,598,841.83	10,395,651.65
OCTUBRE	3,266,253.39	1,433,356.67	2,386,331.72	3,286,331.29	10,372,273.07
PROMEDIO	2,434,888.22	1,968,093.33	1,786,699.58	3,416,160.98	9,075,602.72

ANTIGÜEDAD DE CUENTAS POR COBRAR -Valores Relativos

MES	1 A 7	8 A 15	16 A 30	MAS DE 30	TOTAL EMPRESA
ABRIL	19.77%	21.39%	18.51%	40.33%	100.00%
MAYO	34.94%	17.44%	15.64%	31.98%	100.00%
JUNO	22.43%	21.37%	24.19%	32.02%	100.00%
JULIO	25.00%	21.10%	16.33%	37.57%	100.00%
AGOSTO	31.08%	19.49%	16.49%	32.95%	100.00%
SEPTIEMBRE	30.98%	14.43%	19.98%	34.62%	100.00%
OCTUBRE	31.49%	13.82%	23.01%	31.68%	100.00%
PROMEDIO	26.83%	21.58%	19.69%	37.64%	100.00%

Como se observa en los cuadros anteriores, hubo mejoras en nuestras cuentas por cobrar por la realización del proyecto, dado que en el mes de Abril cuando se iniciaba el proyecto, teníamos en el rango de (1 A 7 días) un 19.77% pasando a ser un 31.49% en el mes de Octubre, de la misma forma en el mes de Abril el rango de

(Mas de 30 días) pasa de 40.33% a un 31.68% en Octubre (Ver gráfico posterior).



G. PASO 7: "ACCIONES DE GARANTÍA"

Esta paso evita retrocesos y asegura que las ganancias obtenidas en este proyecto sean permanentes, para ello revisamos las normas de procesos de cobranzas.

Transportes 77 S.A.

Departamento de Tesorería
Gerencia de Administración y Finanzas

A . NORMALIZAR

NORMAS O PROCEDIMIENTOS A REVISAR	QUIEN	CUANDO
1.- Seguimiento al proceso de cobranzas	JPA/ERT	feb-03

B . ENTRENAR

QUIENES	CUANDO	QUIEN
1.- Asistente I - Facturación y Cobranzas	feb-03	JPA

C . SISTEMA DE CONTROL

INCLUIR EN REPORTES DE :	PERIODO	RESPONSABLE
1.- INDICADOR : PERIODO PROMEDIO DE COBRANZAS	MENSUAL	ERT
2.- INDICADOR : ANTIGÜEDAD DE FACTURAS	MENSUAL	ERT

D . DIFUSION

COORDINACIÓN DE CALIDAD	QUE	CUANDO	RESPONSABLE
1.- COMITÉ DE CREDITO	SITUACIÓN MENSUAL	QUINCENAL	JPA/ERT

Entrenamos al personal con los nuevos métodos d gestión de cobranzas, incorporamos los sistemas de control, en este caso los indicadores *Periodo promedio de cobranzas* y *Antigüedad de cuentas por cobrar (facturas)*

En el esquema anterior se muestra las acciones a seguir.

V. CONCLUSIONES

A. DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA: REDUCCIÓN DEL PERIODO

PROMEDIO DE COBRANZAS

Con la aplicación de la metodología de los Siete Pasos, se ha constatado una mejora apreciable en el indicador del Periodo Promedio de Cobranzas, aunque sin manifestar una estabilidad sensible del indicador, debido a que principalmente, se ha logrado atacar los principales casos en los cuales se produce un retraso en la cuenta pendiente de pago, por lo que con un indicador asociado como el de antigüedad de cobranzas, nos ha podido manifestar.

Como se observa en los cuadros anteriores, hubo mejoras en nuestras cuentas por cobrar por la realización del proyecto, dado que en el mes de Abril cuando se iniciaba, nuestro indicador relacionado **Antigüedad de facturas** mostraba que nuestras cuentas por cobrar tenían la siguiente distribución: en el rango de (1 A 7 días) un 19.77% pasando a ser un 31.49% en el mes de Octubre, de la misma forma en el mes de Abril el rango de (Mas de 30 días) pasa de 40.33% a un 34.62% en Octubre. Pero nuestro indicador principal **Periodo promedio de cobranzas** fluctúa entre 25.94% y 24.97.

Este fenómeno (del indicador principal) se produce debido a que cuando una factura antigua se cobra, el indicador puede incrementarse. Y en este caso el hecho de que no incremente su

valor final, lo ha sido el aumento también de la cobranza de comprobantes con tiempo en cartera menor a veinte días.

También podemos acotar, que se puede lograr estabilizar el indicador cuando la cartera con tiempo mayor a 30 días disminuya notoriamente, y que esta no tenga documentos mayores a 90 días, como es plazo mayor de crédito dado por la empresa. Solo logrando este objetivo, que será el actual para la continua reducción del periodo promedio de cobranzas, se lograra una real estabilidad del indicador, lo que, cualquier variación indicara verazmente la gestión en el proceso de cobranzas de la empresa.

Este acápite permite manifestar, la importancia de la elección de un indicador, que nos permita mostrar cuantitativamente, la evolución de nuestro proyecto, basado en las acciones o tareas a realizar, para no caer en contradicciones posteriores.

Pues la mejora que se quiere o necesita dar se puede lograr, pero el indicador que verifique esta mejoría, debe de usarse, de manera tal que permita al proyecto un mejor desarrollo.

Otro punto de rescatar, es que una vez cumplida una meta inicial, el porcentaje de problemas no estudiados inicialmente, en una segunda etapa son tomados en cuenta, para una solución y logro del objetivo buscado.

Esta metodología es importante para la Corporación Backus, pues facilita resolver problemas de calidad y productividad

sistemáticamente y en sus causas raíces, facilitando un trabajo en equipo. Esta metodología esta dirigida para: grupos Funcionales, como parte de la gestión del área, o como parte de un proceso más integral. Cabe mencionar que esta metodología es aplicada en forma continua desde 1992 por cada empresa de la corporación Backus, creando un hábito a la cultura de calidad total. Esta metodología ha sido aplicada en las diferentes áreas de las empresas como en los Departamentos de: Contabilidad, Recursos Humanos, Mantenimiento, Operaciones, Logística, etc. con resultados satisfactorios para la empresa y el trabajados.

B. CONCLUSIONES DE LA METODOLOGÍA MEJORAMIENTO CONTINUO DE LOS SIETE PASOS.

Con el transcurrir del tiempo se han encontrado y puesto en práctica una serie de metodologías, técnicas y herramientas que en la actualidad son de fundamental importancia para el buen manejo de cualquier organización, entre esas metodologías, técnicas o herramientas tenemos el mejoramiento continuo.

El mejoramiento continuo es una herramienta que en la actualidad es fundamental para todas las empresas porque les permite renovar los procesos administrativos que ellos realizan, lo cual hace que las empresas estén en constante actualización; además, permite que las organizaciones sean más eficientes y competitivas, fortalezas que le ayudarán a permanecer en el mercado.

Para la aplicación del mejoramiento es necesario que en la organización exista una buena comunicación entre todos los órganos que la conforman, y también los empleados deben estar bien compenetrados con la organización, porque ellos pueden ofrecer mucha información valiosa para llevar a cabo de forma óptima el proceso de mejoramiento continuo.

El Mejoramiento Continuo se aplica regularmente, él permite que las organizaciones puedan integrar las nuevas tecnologías a los distintos procesos, lo cual es imprescindible para toda organización. Toda empresa debe aplicar las diferentes técnicas administrativas que existen y es muy importante que se incluya el mejoramiento continuo.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MEJORAMIENTO CONTINUO:

Ventajas:

1. Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
2. Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
3. Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
4. Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.

5. Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.

6. Permite eliminar procesos repetitivos.

Desventajas:

1. Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.

2. Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.

3. En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.

4. Hay que hacer inversiones importantes.

VI. BIBLIOGRAFÍA

ASQ y el Holmes Corp., Fundaciones de ASQ en el programa que aprende Uno mismo-Dirigido calidad, Milwaukee, Prensa De la Calidad de ASQ, 1999.

BEER, Michael, La renovación de las empresas a través del camino crítico. Mc. Graw Hill. Harvard Business School Press, España, 1992.

BERG, Norma A., Administración: La gerencia General, 2da edición, México, CECSA, 1987, 219pp.

CERTO, Samuel C., Administración Moderna, 2da Edición, España, México, Mc GrawHill, 1992, 628pp.

Copyright Fadi Kabboul. IESA, Curso Reingeniería en las Empresas de Servicio, 1994.

DEL VALLE ZARAGOZA, Vicente, Administración: Economía y organización de empresas, Madrid, Mc GrawHill, 1994, 391pp.

DEMING, W. Edwards, Calidad Productiva y competitiva: La salida de la crisis, Madrid, Díaz de Santos S.A., 1989, 391pp.

GALGANO, Alberto, Calidad Total: Clave Estratégica para la competitividad de la empresa, Madrid, Díaz de Santos S.A., 1993, 537pp.

GALLAGER, Charles A., Planeación administrativa: Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración, 1ra Edición, México, Mc GrawHill, 1982, 612pp.

GINEBRA, Joan, Dirección por Servicio. La otra calidad. Serie empresarial, Mc. Graw Hill, México, 1991.

GOMEZ BRAVO, Luis, Productividad: mejoramiento continuo de calidad y productividad. FIM, Segunda Edición, 1992.

GOODSTEIN, Leonard D./ NOLAN, Timothy / PFEIFFER, J. William, Planeación estratégica aplicadas, Santa Fe - Colombia, Mc GrawHill Interamericana S.A., 1998, 442pp.

HARRINGTON, H. James, Administración total del mejoramiento continuo: La nueva generación, Editorial Mc, Graw Hill Interamericana, S.A., Colombia, 1997.

HARRINGTON, H. James, Mejoramiento de los procesos de la empresa. Editorial, Mc. Graw Hill Interamericana, S.A. México, 1993.

KOONTZ, Harold / WEIHRICH, Heinz, Administración: Una Perspectiva Global, 11ª edición, México, Mc GrawHill, 1999, 796pp.

MANTELL LEROY, M. / F. P. SING, gestión empresarial: La economía y la gestión empresarial, Barcelona, Ed. Hispano Europea, 1979, 675pp.

MASCAKI, Imai, Como implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (Gemba Kaizen), Editorial Mc GrawHill, México D.F., 1998, 312pp.

PORTER, Michael E., Planificación estratégica / Análisis de casos, México, CECSA, 1987 (8va reimpresión 1992), 550pp.

SERNA GOMEZ, Humberto, Mercadeo Corporativo: El servicio al cliente interno. Equipos de mejoramiento continuo, Fondo Editorial Legis, S.A., 1992.

SHEWHART, Walter: El padrino de la gerencia de calidad total, www.pathmaker.com/resources/leaders/shewart.asp

TAQUE, Nancy, La Caja de herramientas De la Calidad, Milwaukee, Prensa De la Calidad de ASQ, 1995.

THOMPSON, Arthur A./ STRICKLAND, A. I., Dirección y Administración estratégica: conceptos y técnicas de la administración estratégica, México D.F., Irwin, 1995, 1034pp.

VALERIANO ORTIZ, Luis Fernando, Planeamiento Empresarial, Perú, Editorial San Marcos, 1998, 218pp.

ZELAZNY, Gene, Digalo con gráficas, Editorial Mc. GrawHill, 3ra edición, México D.F., 2000, 198pp.