

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE SOPORTE TÉCNICO EN UNA  
PYME DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE IMPRESIÓN DIGITAL

RICARDO LEÓN DIAZ SYRO  
SANTIAGO SEMAAN LINCE

UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE SOPORTE TÉCNICO EN UNA  
PYME DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE IMPRESIÓN DIGITAL

RICARDO LEÓN DIAZ SYRO  
SANTIAGO SEMAAN LINCE

Proyecto de Grado para optar el título de ingeniero industrial

Tutor Temático  
Angélica María Borja

UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012

## CONTENIDO

CONTENIDO .....	1
1. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS.....	1
1.1 TÍTULO.....	1
1.2 PROBLEMÁTICA .....	1
1.2.1 Enunciado .....	1
1.2.2 Gráfico Sistemas de Impresión y Principales Productos .....	4
1.2.3 Descripción.....	5
1.2.4 Elementos .....	5
1.2.5 Formulación.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	6
1.4 DELIMITACIÓN Y ALCANCE.....	6
1.4.1 Tipo de Investigación.....	6
1.4.2 Espacio.....	7
1.4.3 Tiempo .....	7
1.4.4 Impacto.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	8
2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO.....	8
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
3. MARCO DE REFERENCIA.....	9
3.1 ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS .....	9
3.2 MARCO TEÓRICO.....	11
3.2.1 Aspectos Conceptuales.....	11
3.2.1.1 ¿Qué son los Procesos? .....	11
3.2.1.2 Gráfico de un Proceso.....	11
3.2.1.3 ¿Qué es un Procedimiento? .....	12
3.2.1.4 Gráfico Diferencia entre Proceso y Procedimiento .....	12
3.2.1.5 ¿Qué es el Mapa de Procesos? .....	13
3.2.1.6 ¿Clasificación del Procesos? .....	13
3.2.1.7 Gráfico Tipos de Procesos .....	13
3.2.1.8 Gráfico Diagrama de los Tipos de Procesos .....	14

3.2.1.9 Caracterización de los Procesos .....	14
3.2.2 ¿Qué es Estandarizar?.....	15
3.2.2.1 Beneficios de la Estandarización.....	15
3.2.2.2 Pasos para la Estandarización .....	16
3.2.2.3 Gráfico de un Proceso Estandarizado .....	16
3.2.3 Diagrama de Flujo .....	17
3.2.3.1 Gráfico de un Diagrama de Flujo.....	17
3.2.3.2 Gráfico Símbolos más Usados para la Diagramación de Procesos .....	18
3.2.4 Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa).....	18
3.2.4.1 Gráfico Espina de Pescado .....	19
3.2.5 Diagrama de Pareto .....	19
3.2.5.1 Gráfico de Pareto .....	20
3.2.6 Estudio de Tiempos y Movimientos.....	20
3.2.6.1 Definición Estudio de Tiempos y Movimientos .....	20
3.2.6.2 Estudio de Tiempos y Movimientos .....	21
3.2.6.3 Requisitos del Estudio de Tiempos .....	22
3.2.6.4 Toma de Tiempos.....	22
3.2.6.5 Estudio de Movimientos .....	22
3.2.6.6 Estudio Visual de Movimientos.....	23
3.2.6.7 Estudio de Micro Movimientos.....	23
3.2.7 Cartas de Control .....	23
3.2.8 NTC ISO 9001 .....	24
3.2.8.1 Gráfico Sistema de Calidad.....	25
3.2.9 ¿Qué es Impresión Digital? .....	25
3.2.9.1 Tipos de Impresión .....	26
3.2.9.2 Participación del Sector.....	27
3.2.9.3 Porcentaje de Participación en el Sector.....	27
3.2.10 Aporte Intelectual del Investigador .....	27
4. METODOLOGÍA .....	29
4.1. ARTICULACIÓN DEL PROBLEMA.....	29
4.2 MARCO DE REFERENCIA .....	29
4.3. METODOLOGÍA PARA LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO .....	31

5.1 RECURSOS .....	31
5.2 EQUIPO DE TRABAJO .....	31
5.3 CRONOGRAMA DEL PROYECTO .....	32
6. CUERPO DEL TRABAJO .....	33
6.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	33
6.1.1 Gráfico Caracterización de los Procesos Diagramados .....	35
6.2 ESTANDARIZACIÓN PROCESO ACTUAL DEL SOPORTE TÉCNICO .....	37
6.2.1 Gráfico Proceso Actual de Soporte Técnico.....	37
6.3 PROPUESTA DE MEJORA A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE PROCESOS.....	38
6.3.1 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa).....	38
6.3.1.1 Gráfico de Ishikawa del Proceso de Soporte Técnico .....	38
6.3.2 Diagrama de las Causas .....	39
6.3.2.1 Tabla de Causas .....	39
6.3.2.2 Gráfico con las Causas .....	40
6.3.2.3 Interpretación .....	40
6.3.3 Estudio de tiempos.....	41
6.3.3.1 Formato de Estudio de Tiempos .....	41
6.3.3.2 Diagrama de los Tiempos más Representativos en las Actividades de Soporte Técnico .....	43
6.3.3.2.1 Tabla con los Tiempos más Representativos en las Actividades de Soporte Técnico .....	43
6.3.3.2.2 Gráfico con los Tiempos más Representativos en las Actividades de Soporte Técnico .....	44
6.3.4 Gráfico Propuesta del Proceso de Soporte Técnico.....	45
6.3.4.1 Ficha de Proceso Propuesto para el Proceso de Soporte Técnico .....	46
6.3.5 Orden de Trabajo Propuesta .....	47
7. CONCLUSIONES .....	49
8. RECOMENDACIONES.....	50
8.1 RECOMENDACIÓN CON BASE AL SERVICIO DE MANTENIMIENTO ....	50
8.1.1 Capacidad de Proceso .....	50
8.1.2 Carta de Control X-R.....	51
8.1.3 Índice de Inestabilidad.....	52

8.1.4 Estado del Proceso .....	52
9. BIBLIOGRAFÍA .....	54
10. ANEXOS .....	57
ANEXO 1. INFORME SERVICIO TÉCNICO .....	57
ANEXO 2. REPORTE DE SERVICIO DE INSTALACIÓN DE EQUIPO .....	58
.....	58
ANEXO A. MATRIZ DE MARCO LÓGICO .....	59
ANEXO B. CRONOGRAMA .....	63
ANEXO C. FORMATO ESTUDIO DE TIEMPOS .....	64
ANEXO D. FORMATO FICHA DE PROCESO .....	65
ANEXO E. FORMATO ORDEN DE TRABAJO 1 .....	66
ANEXO F. FORMATO ORDEN DE TRABAJO 2 .....	67
ANEXO G. CLASIFICACIÓN TIPO DE PROCESO .....	68
ANEXO H. CLASIFICACIÓN TIPO DE PROCESO .....	69
ANEXO I. CARTA DE CONTROL X-R .....	70

# 1. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS

## 1.1 TÍTULO

Propuesta de mejora del proceso de soporte técnico en una pyme de mantenimiento de equipos de impresión digital.

## 1.2 PROBLEMÁTICA

### 1.2.1 Enunciado

La empresa ABC es una PYME de la ciudad de Cali dedicada la comercialización, arrendamiento y soporte técnico de impresoras multifuncionales y fotocopiadoras de trabajo pesado. Asimismo, al suministro de repuestos e insumos para equipos de fotocopiado e impresión digital. Además, presta el servicio de impresión y fotocopiado en distintos puntos estratégicos de la ciudad. Al pasar el tiempo, esta empresa se ha visto afectada por los avances tecnológicos del sector gráfico, lo que ha causado una total desactualización de los procesos y procedimientos. Además, el gerente, tiene una clara visión acerca de lo que se debe hacer, pero hace falta la documentación e implementación como tal. Debido a esto, la calidad en el servicio al cliente se ha visto deteriorada, puesto que al no estar actualizados en cuanto a los procesos a seguir, no se da la información correcta al cliente.

Estas son algunas de las referencias que maneja la empresa:







“La industria gráfica constituye un sector cuya actividad principal consiste en realizar servicios de impresión para terceros. Las empresas gráficas trabajan por encargo y prácticamente no mantienen stocks, razón por la cual las compañías se ven exigidas a ser sumamente flexibles y con capacidad de adaptación ante escenarios cambiantes”<sup>1</sup>.

Según la forma del producto final que se elabore el sector gráfico se puede clasificar de varias maneras:

- Envases flexibles impresos sobre materiales blandos, generalmente plásticos, estuches (cajas de Papel o cartón corrugado impresas, cajas plegables impresas)
- Etiquetas planas y autoadhesivas
- Formularios continuos
- Gigantografías
- Ediciones gráficas (libros, revistas y publicaciones periódicas de distribución semanal, quincenal o mensual)
- Papelería comercial y valores
- Impresos de seguridad (sellos de correo, billetes de banco, entre otros.)

Los sistemas de impresión más utilizados son los que se describen a continuación.

---

<sup>1</sup> Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo [Online]. Industria Gráfica, Ciudad Autónoma de Buenos Aires [Citado 2011-10-30]. Disponible en Internet: <[http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias\\_pdfs/caba/uia\\_ind\\_grafica\\_08.pdf](http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/caba/uia_ind_grafica_08.pdf)>

## 1.2.2 Gráfico Sistemas de Impresión y Principales Productos

Sistemas de Impresión	Características	Principales productos
<b>OFFSET</b>	Es un método indirecto de impresión que reproduce documentos o imágenes sobre papel o materiales similares mediante una placa de superficie plana. Puede ser aplicado a diversos sustratos. Es el sistema más utilizado debido a la buena ecuación costo-calidad	Revistas, libros, etiquetas secas, estuches, papelería comercial, gigantografía, formularios continuos
<b>FLEXOGRAFÍA</b>	Es un sistema de impresión directo semejante al de un sello de imprenta en el que una máquina rotativa utiliza planchas de goma o fotopolímeros con una impresión de plancha en relieve y tinta líquida especial de secado rápido. Es un método económico, de secado rápido, que acepta diversos soportes (plásticos, papeles, laminados, etc.) pero que no es apropiado para reproducir detalles. Se utiliza mucho en tiradas cortas.	Envases flexibles, envases de cartón corrugado, valores, etiquetas autoadhesivas
<b>HUECOGRABADO</b>	Método directo de impresión en el que la tinta permanece en el área de imagen grabada en un cilindro y es transferida al papel presionando ésta sobre el cilindro de imagen grabada. Este método mantiene el color invariable, es de secado rápido y permite diversos soportes. Se usa preferentemente para tiradas largas.	Envases flexibles, etiquetas autoadhesivas
<b>SERIGRAFIA</b>	Forma de impresión directa que utiliza una pantalla de seda, metal o nylon que contiene la imagen que se va a reproducir. La tinta pasa a través de la pantalla. Es uno de los procesos más versátiles ya que permite imprimir en casi cualquier superficie. Suele usarse en tirajes cortos o para imprimir en material muy grueso o delgado.	Valores e impresos de seguridad
<b>DIGITAL</b>	Mediante este sistema la imagen impresa se crea directamente a partir de los datos creados con programas de diseño electrónico o autoedición. Las ventajas de este sistema son que permite tiradas más cortas y piezas de impresión personalizadas y que reduce los tiempos de procesamiento y entrega.	Libros, trabajos a pedido

Fuente: CEP sobre la base de información de cámara y de sitios web especializados

No obstante, la empresa ABC elabora sólo ediciones gráficas, es decir, correspondería al sistema de impresión DIGITAL y sus respectivas características.

Como se mencionó antes, la empresa no sólo se encarga del servicio de impresión sino también del soporte técnico de los equipos, lo que la obliga a tener altos estándares de calidad en todo el tema de servicio al cliente, hecho que ha afectado a la empresa y el cual se pretende mejorar. Esta área está bajo la responsabilidad y supervisión de la administradora, ella a su vez, está a cargo de otras actividades ajenas al área, las cuales han generado una alta carga laboral afectando su desempeño, y como consecuencia, el buen rendimiento de la empresa. Esto se debe, principalmente, a una falta de caracterización, estandarización y documentación de los procesos.

Ahora bien, en el área de soporte técnico se realiza el mantenimiento periódico de los equipos. También, se reparan y se suministran los repuestos e insumos necesarios para su correcto funcionamiento. Algunos de estos son el papel y la tinta, insumos fundamentales para este sector, por lo que se convierte en un

proceso de alto impacto para la empresa. Así que, si llegaran a faltar o si se generara un retraso en el servicio, las repetidas quejas y reclamos conllevarían a la pérdida de los clientes ya que tiempo que se pierda será dinero que se dejará de recibir.

### 1.2.3 Descripción

Las actividades propias de la empresa están divididas en tres ramas: arrendamiento de equipos, puntos de venta y soporte técnico. En el ejercicio existen procesos y procedimientos establecidos que son realizados diariamente o bajo pedido de terceros como es el caso de las impresiones digitales. Sin embargo, estos procesos y procedimientos no han sido vistos desde la ingeniería a fin de hacer una caracterización de los procesos, estandarizarlos y hacerles el debido seguimiento y control.

Ante esta situación, nace la necesidad de establecer herramientas y/o estrategias que ayuden en la toma de decisiones de la persona encargada de dicho proceso o procedimiento con el fin de tener un mejor funcionamiento de cumplimiento y desempeño, sobre todo en el soporte técnico que es donde más se ha visto afectada la empresa. En las demás áreas se lleva el proceso de manera muy rudimentaria, pero sin mayores inconvenientes. Así, lo que se pretende es presentar una propuesta de mejora del proceso de soporte técnico de la empresa.

### 1.2.4 Elementos

La situación actual de la empresa ABC tiene factores que crean ciertas dificultades en la ejecución de sus procesos y procedimientos. Estas son:

- **Falta de conocimiento:** la empresa no cuenta con personal capacitado para manejar herramientas (software) que ayuden en la trazabilidad de sus clientes. Como todo es elaborado a mano, no hay un buen control o seguimiento de las actividades realizadas.
- **Procesos y procedimientos empíricos:** hay una gran cantidad de información establecida a partir de la experiencia de los empleados, pero ésta no es clasificada ni documentada.
- **Los procesos y procedimientos sin estandarizar y sin una persona a cargo fija:** No se definen actividades fijas para procesos determinados ni una persona que se haga cargo de dicha actividad.
- **Procesos de servicio al cliente:** ABC no maneja estrategias de servicio al cliente como, gestión de quejas, seguimiento y control, trazabilidad, entre otros, siendo el soporte técnico (en atención al cliente) el área con mayores inconvenientes.

### **1.2.5 Formulación**

En la empresa ABC no existe actualmente documentación ni estandarización en los procesos generales desarrollados en la empresa, incluyendo el área de soporte técnico, la cual se va a tratar, debido a la pérdida de clientes y numerosas quejas por parte de los mismos en dicha área.

La necesidad de una reestructuración de los procesos generales desarrollados en la empresa, ligada a la falta de una estrategia enfocada a la estandarización de procesos y procedimientos, ha causado esta problemática, la cual ha imposibilitado el buen funcionamiento de sus procesos y los resultados esperados por parte de la empresa.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La empresa no cuenta con la estandarización y documentación de sus procesos, motivo por el cual el proyecto se encamina a contribuir a la organización, suministrándole un estándar acorde a sus procesos y procedimientos.

Una vez estandarizados sus procesos se desea hacer énfasis en el área de soporte técnico, pues ésta se considera la más crítica en la organización, debido a que en dicha área se evidencia pérdida de clientes y se perciben una gran cantidad de quejas por parte de los mismos. Se considera que en tanto se estandaricen los procesos y se establezcan los roles de trabajo para cada funcionario de la organización se puede lograr un mejor servicio y así una consecución de sus objetivos institucionales.

### **1.4 DELIMITACIÓN Y ALCANCE**

#### **1.4.1 Tipo de Investigación**

Este proyecto tendrá como fin realizar una propuesta de mejora del proceso de soporte técnico en la empresa ABC. Es por esto, que es un proyecto de tipo descriptivo en el que se realizará una interpretación del estado actual del sistema, para el posterior registro y análisis, continuo y detallado, de los requerimientos y métodos necesarios en el área más crítica. Además, es una investigación de tipo industrial aplicada en la cual habrá lugar para la aplicación de conocimientos acerca de procesos y procedimientos, diagramas de flujo y estandarización, siendo estas herramientas de gran utilidad para lograr un buen resultado.

### **1.4.2 Espacio**

El proyecto se llevará a cabo en las instalaciones de la empresa ABC, teniendo en cuenta que no sólo se centrará en los procesos internos y operativos, sino también en los externos, principalmente, en el de servicio al cliente con el tiempo de respuesta. Estos serán espacios que con el transcurso de esta investigación irán dando unos resultados mucho más visibles.

### **1.4.3 Tiempo**

Se estima que este proyecto tendrá un año de duración, el cual está comprendido en una etapa teórica y de recolección de información (2011-2), y otra de aplicación y análisis de resultados (2012-1).

### **1.4.4 Impacto**

Esta investigación no sólo será de gran impacto para la empresa en mención, sino que también podrá ser aplicada y de gran utilidad por las otras empresas que se encuentran en el sector de impresión digital. Seguidamente, gracias a la profundización de esta investigación, podrán verse afectados de manera positiva algunos índices de la organización, tales como la rentabilidad, la trazabilidad del servicio, los tiempos de entrega y reparación, entre otros.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Contribuir a la mejora de los procesos y procedimientos en el sector de impresiones digitales.

### **2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO**

Presentar una propuesta de mejora del proceso de soporte técnico en una PYME de mantenimiento de equipos de impresión digital.

### **2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir y caracterizar los procesos generales desarrollados en la empresa.
- Estandarizar el proceso de soporte técnico actual de la empresa.
- Presentar una propuesta de mejora del proceso de soporte técnico a través de herramientas de evaluación de procesos.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1 ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS

Según el autor Jesús García Jiménez “Si analizamos la historia del sector gráfico constatamos que siempre ha vivido periodos convulsos. Extraordinarios cambios se suceden sin solución de continuidad y suponen un continuo reto a los empresarios, a los trabajadores, a los formadores, y en general a todas aquellas nuevas generaciones que quieren incorporarse a este sector. En el momento actual, y como no podía ser menos, también están ocurriendo importantes cambios en el entorno gráfico, cambios tecnológicos, cambios metodológicos, cambios en la competencia, y todo ello en un período muy corto de tiempo. “Gestión de la Calidad en el Sector Gráfico” es una herramienta poderosa para ayudar a enfrentar esos retos. Una organización bien gestionada, (en todas sus facetas, no solo en calidad) dispondrá de mayores oportunidades para lograr el éxito.

En la actualidad son muchas las empresas del sector gráfico que disponen de certificados de calidad, aunque por lo general forzadas por las circunstancias (presiones directas o indirectas de sus clientes o de la administración) y por lo tanto poco concienciadas sobre las verdaderas virtudes de una gestión de la calidad efectiva.

La idea es comenzar con la aplicación de estándares a las empresas como lo plantea Angel Antonio Escandón Vilchis en su artículo llamado “Aplique estándares en su empresas”:

Podemos iniciar comentando que un estándar es el requisito mínimo que debe cumplir un procedimiento, de acuerdo a la definición y objetivo que haya propuesto en su empresa. Lo cual significa en forma práctica lograr que todo el personal realice el mismo procedimiento en la misma forma para lograr el mismo resultado.

Imagine llamando a una empresa donde el saludo inicial lo haga pensar que está llamando a la casa del vecino, en lugar de a una empresa seria y responsable; este ejemplo es muy común porque las empresas no estandarizan sus procedimientos desde los más sencillos. ¿Qué tal si todo el personal contesta de la misma forma de acuerdo a un estándar y con requerimientos mínimos que deben cumplir?, repercute en la imagen de la empresa para empezar.

Para que un estándar pueda ser aplicado debe llevar una serie de pasos muy específicos y claros, cuyo conjunto denominamos procedimiento. El procedimiento

está definido por tareas específicas que buscan cumplir un cierto objetivo y que seguido paso a paso repercutirá en el resultado deseado independientemente de quién lo realice.

Si usted logra estandarizar mediante procedimientos las actividades de su empresa conseguirá disminuir tiempos y tener una imagen sólida de empresa eficiente; pero lograr esto requiere de un poco de tiempo y paciencia.

Se debe empezar por analizar y diagnosticar cuáles son los procedimientos necesarios para la operación, qué funciona y qué no funciona actualmente, qué procedimientos existen y cuáles no existen tanto en forma operativa como en forma escrita y cuáles son las prioridades.

El siguiente paso es definir los temas que serán convertidos en procedimientos con su estándar específico. Ej. Contestar el teléfono. Al mismo tiempo se debe diseñar el procedimiento del tema con su estándar mínimo y sus políticas.

Se debe continuar con una capacitación para todo el personal para que comprendan el concepto y las ventajas de estandarizar las operaciones, seguido del entrenamiento de los temas específicos mediante enseñanza teórico-práctica donde los participantes deben realizar el procedimiento para entenderlo perfectamente.

La implementación lleva a la realidad el tema estandarizado, buscando siempre tener una supervisión constante sobre la aplicación correcta de los estándares recién inculcados.

Por último se debe evaluar en forma periódica para asegurar la calidad del servicio y detectar posibles malos entendidos o actitudes contrarias al procedimiento o hasta errores de planeación en el procedimiento, para poder tomar acción y corregir. Se recomienda realizar evaluaciones del tema con su estándar y procedimiento, además de evaluar al personal aplicándolo en la realidad cada mes durante tres meses.

Todo este proceso de estandarización puede llevar varios meses, pero el reto es poder aplicar un tema por semana para poder darle un seguimiento adecuado a su implementación y permitir que sea asimilado correctamente por el personal.

Esto también permite dejar de depender de personas específicas para realizar ciertas tareas, pues habrá otros que conocerán la forma de desarrollarlas en cualquier caso y de la misma forma en la que se planeó, incluso por personal nuevo en la empresa.

Un claro ejemplo de estandarización son las empresas que se encuentran en el sistema de franquicias, tienen grandes volúmenes de procedimientos y estándares que permiten a sus clientes tener el mismo producto o servicio en diferentes países.

Pero la estandarización no es sólo para empresas grandes o para franquicias, piense en ella como un proceso de mejora continua en el que sus clientes percibirán un alto grado de profesionalismo y usted obtendrá un mejor control de las acciones, además



de poder dar congruencia a una imagen profesional con un servicio o producto del mismo nivel.<sup>2</sup>

## 3.2 MARCO TEÓRICO

### 3.2.1 Aspectos Conceptuales

#### 3.2.1.1 ¿Qué son los Procesos?

El proceso puede definirse como las actividades secuenciales interrelacionadas que se llevan a cabo en una serie de etapas para producir un resultado, un servicio o un bien específico.

Además, el proceso consta de mano de obra, materiales, energía, equipos y procedimientos que junto con actividades concebidas se reúnen para producir un resultado final específico.

#### 3.2.1.2 Gráfico de un Proceso



Fuente: Universidad del Valle

Otra connotación de proceso puede definirse como el conjunto de pasos que se realizan de forma sucesiva en distintas dependencias, con el objeto de transformar una serie de entradas específicas en unas salidas (bienes o servicios) deseadas, añadiendo valor.

Los procesos en la organización se identifican a partir de la norma de constitución de la entidad, quien define sus objetivos, productos o servicios, y funciones. Estos

---

<sup>2</sup> Aplique estándares a su empresa [Online]. [www.degerencia.com](http://www.degerencia.com) [Citado 25-05-2003]. Disponible en Internet: <<http://www.gestiopolis.com/canales7/eco/Capital/69-estandares-organizacionales-dentro-de-su-empresa.htm>>

en conjunto con la definición de la misión de la organización, la cual determina el valor agregado de la entidad, formalizan los procesos y subprocesos que debe adelantar el ente gubernamental o empresa, a fin de cumplir con sus objetivos, productos o servicios que le son demandados.

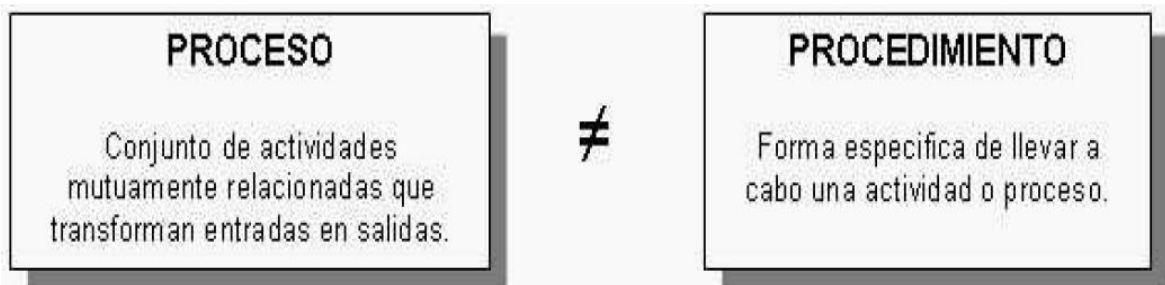
Todos los procesos deben tener un responsable que asegure su correcto funcionamiento y cumplimiento. Además, deben satisfacer el ciclo estratégico de mejoramiento PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).

### 3.2.1.3 ¿Qué es un Procedimiento?

Un procedimiento es un conjunto de pasos, los cuales se encuentran vinculados y cronológicamente dispuestos. Es un documento que describe claramente los pasos consecutivos para iniciar, desarrollar y concluir una actividad u operación relacionada con el proceso productivo o de servicios, los elementos técnicos a emplear, las condiciones requeridas, los alcances y limitaciones fijadas y también el número y características del personal que interviene.

El procedimiento incluye además los cargos o dependencias de la organización que intervienen en su desarrollo, precisando su responsabilidad y participación. Suele contener información y ejemplos de formatos, autorizaciones o documentos necesarios, software, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de una organización.

### 3.2.1.4 Gráfico Diferencia entre Proceso y Procedimiento



Fuente: Universidad del Valle

### 3.2.1.5 ¿Qué es el Mapa de Procesos?

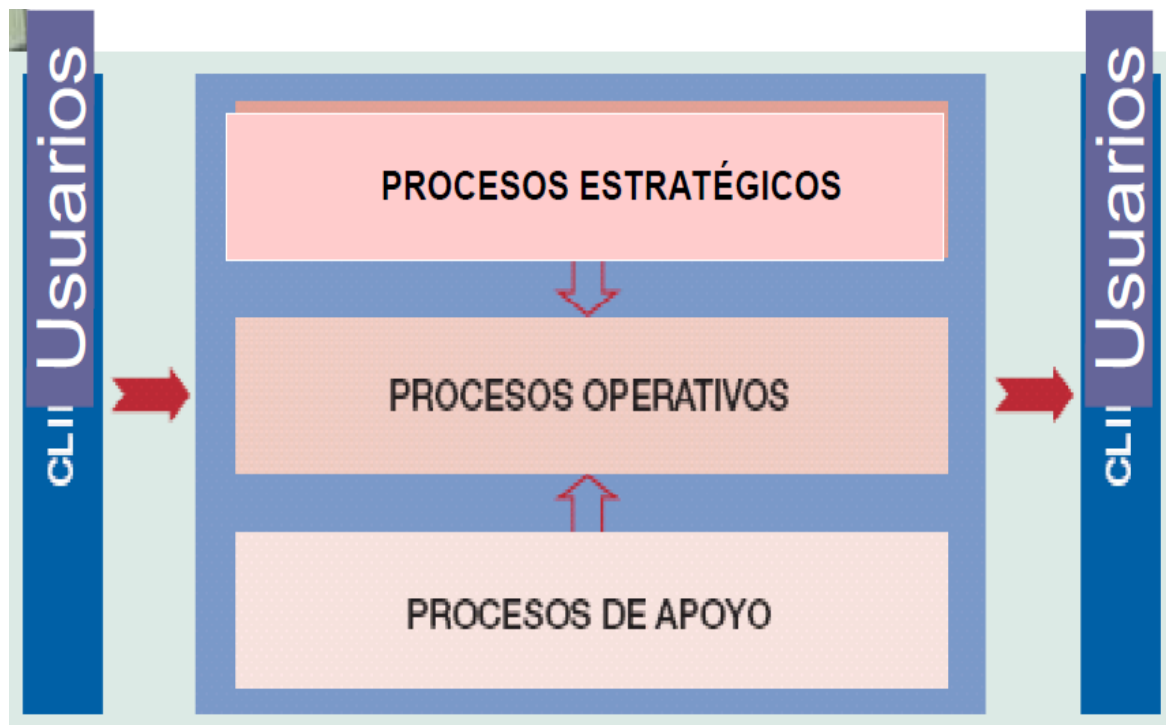
Es un modelo en el cual se pueden observar detalladamente todos los procesos necesarios y suficientes para que una organización pueda realizar su gestión.

Además, permite considerar la forma en que cada proceso individual se vincula vertical y horizontalmente con otros, muestra sus relaciones y las interacciones dentro de la organización. Así mismo, permite identificar los procesos y conocer su estructura, reflejando las interacciones entre los mismos.

### 3.2.1.6 ¿Clasificación del Procesos?

El mapa de procesos está compuesto principalmente de tres tipos de procesos que siguen una secuencia lógica.

### 3.2.1.7 Gráfico Tipos de Procesos



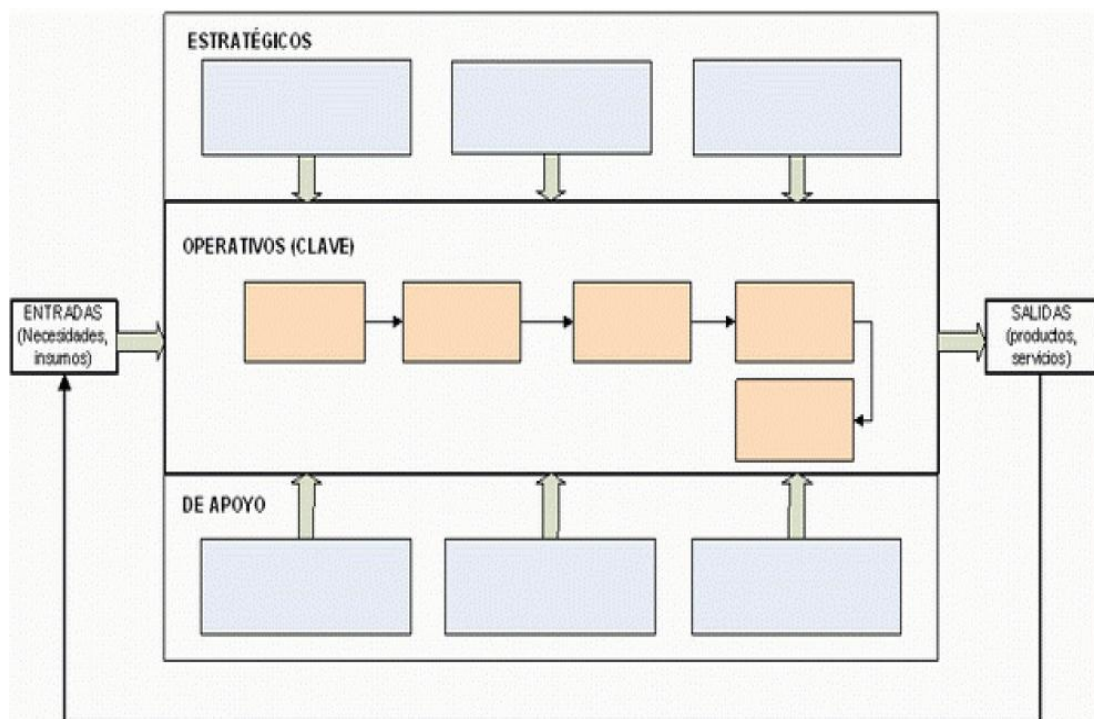
Fuente: Universidad del Valle

**Procesos estratégicos:** se encuentran vinculados a procesos de la dirección o gerencia administrativa y principalmente son a largo plazo. Se refieren a procesos de planificación.

**Procesos operativos:** sirven para la realización del producto o la prestación del servicio, por ende, tienen un mayor impacto sobre la satisfacción del usuario.

**Procesos de apoyo:** Se encargan de proveer los recursos que necesitan los demás procesos.

### 3.2.1.8 Gráfico Diagrama de los Tipos de Procesos



Fuente: Universidad del Valle

### 3.2.1.9 Caracterización de los Procesos

Son documentos que describen las especificaciones más representativas de los procesos. Además, son un soporte de información que resume las características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama de flujo, así como para la gestión del proceso.

Contiene información como:

- Objetivo del Proceso
- Alcance del Proceso
- Proveedores
- Usuarios
- Registros
- Indicadores
- Recursos Necesarios

Ejemplo de una caracterización (Ver Anexo D)

### **3.2.2 ¿Qué es Estandarizar?**

Es la actividad que tiene por objeto eliminar actividades innecesarias y/o problemas de uso común, con el fin de obtener un ordenamiento y beneficio de una organización o área, involucrando a todo el personal.

Antes de aplicar la estandarización, se deben reunir los miembros del área que realizan las tareas y se debe discutir acerca de cuál podría ser el mejor método para cumplir con el objetivo que se desea. La idea es elevar la eficiencia de los procesos, eliminando todas las actividades innecesarias, y por ende buscar la secuencia más lógica, con el fin de mantener la tarea lo más sencilla posible. Una vez acordado el mejor método para hacer la tarea o actividad, se documenta en un estándar.

#### **3.2.2.1 Beneficios de la Estandarización**

Es la mejor forma de preservar el conocimiento y la experiencia en la organización, debido a que se logra medir el desempeño tanto de los trabajadores como de las máquinas y el proceso en general. Además, se provee una base para obtener un continuo diagnóstico en cuanto a los resultados y el cómo están siendo utilizados los recursos. Asimismo, cuando se estandariza se logra disminuir en gran cantidad la variación del proceso, puesto que el margen de error por las actividades innecesarias es prácticamente eliminado.

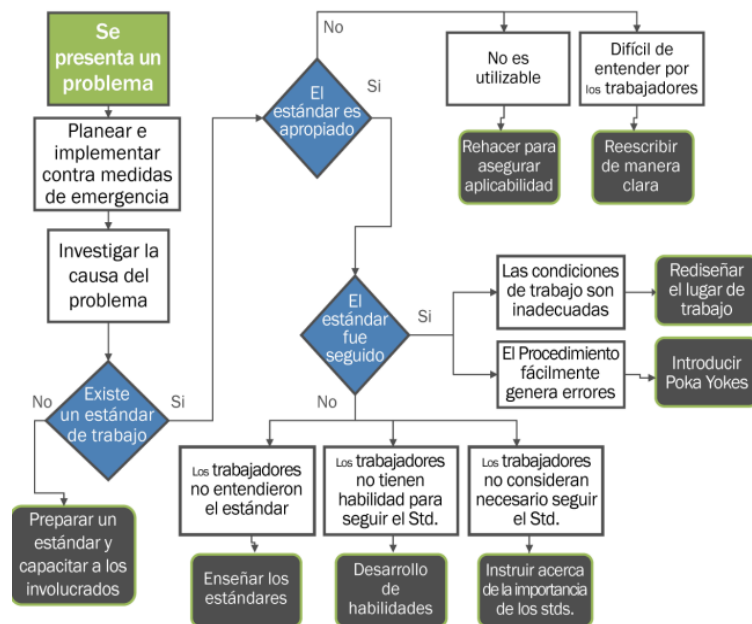
A continuación, se muestran los pasos más relevantes para lograr la estandarización:

### 3.2.2.2 Pasos para la Estandarización

1. Involucrar al personal respectivo.
2. Investigar y determinar cuáles son las actividades innecesarias para así poder eliminarlas y alcanzar la mejor forma para cumplir con el objetivo del proceso.
3. Documentar los procesos con fotos, diagramas, y a su vez una descripción breve.
4. Capacitar al personal.
5. Implementar formalmente el estándar.
6. Analizar los resultados.
7. Si el resultado se ajusta al estándar, continuar la implementación, si no, tomar acción correctiva.

Así se ve un proceso estandarizado:

### 3.2.2.3 Gráfico de un Proceso Estandarizado



Fuente: contacto pyme (2007)

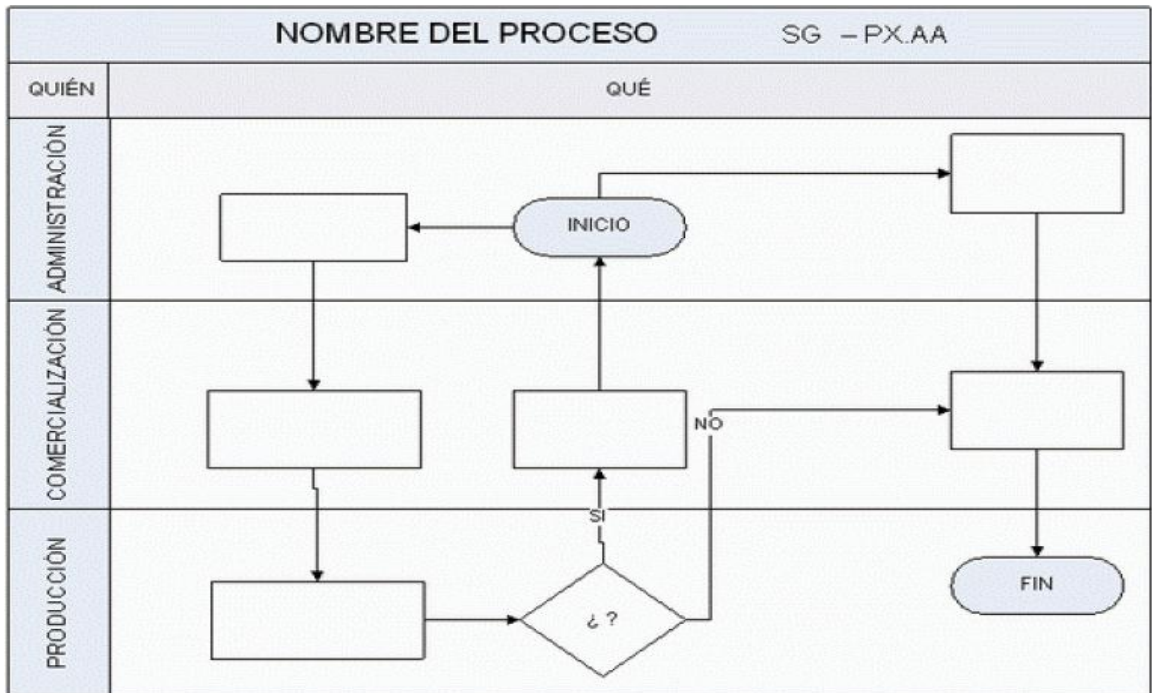
Seguidamente, existen una gran cantidad de herramientas para lograr que un área o proceso se ajuste a un estándar, tales como: diagramas de flujo, causa-efecto, estudio y análisis de tiempos, entre otros.

### 3.2.3 Diagrama de Flujo

Un diagrama de flujo, se basa específicamente en formas o símbolos que unidos por flechas representan cada una de las actividades de un proceso en un orden lógico. Para poder ser comprendidos por cualquier persona, cada símbolo está sometido a una normalización universal. Es de gran importancia la correcta aplicación de estos diagramas, puesto que al tener gráficamente un proceso, se tendrá una visión más global acerca de cada una de las actividades, lo que permitirá anular aquellas que no agregan valor y así poder llegar a un estándar.

La descripción de las actividades de un proceso deberá llevarse a cabo de manera gráfica a través de un diagrama de flujo, donde se puedan representar estas actividades de forma secuencial y escalonada, tal como se muestra a continuación:

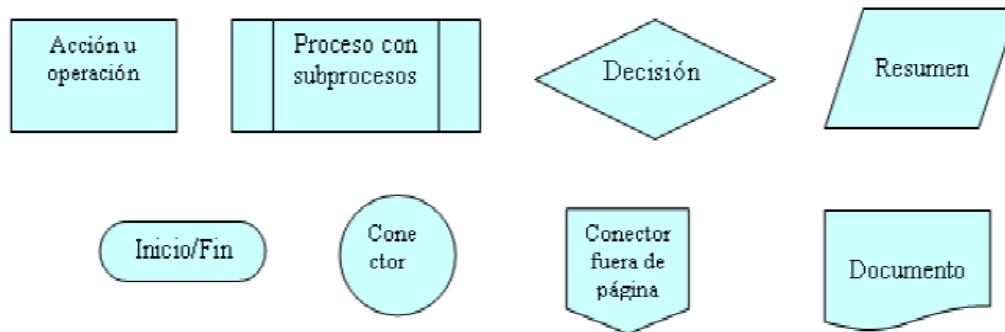
#### 3.2.3.1 Gráfico de un Diagrama de Flujo



Fuente: Universidad del Valle

Algunos de los símbolos más utilizados para la elaboración de diagramas de flujo se presentan a continuación.

### 3.2.3.2 Gráfico Símbolos más Usados para la Diagramación de Procesos



Fuente: Universidad del Valle

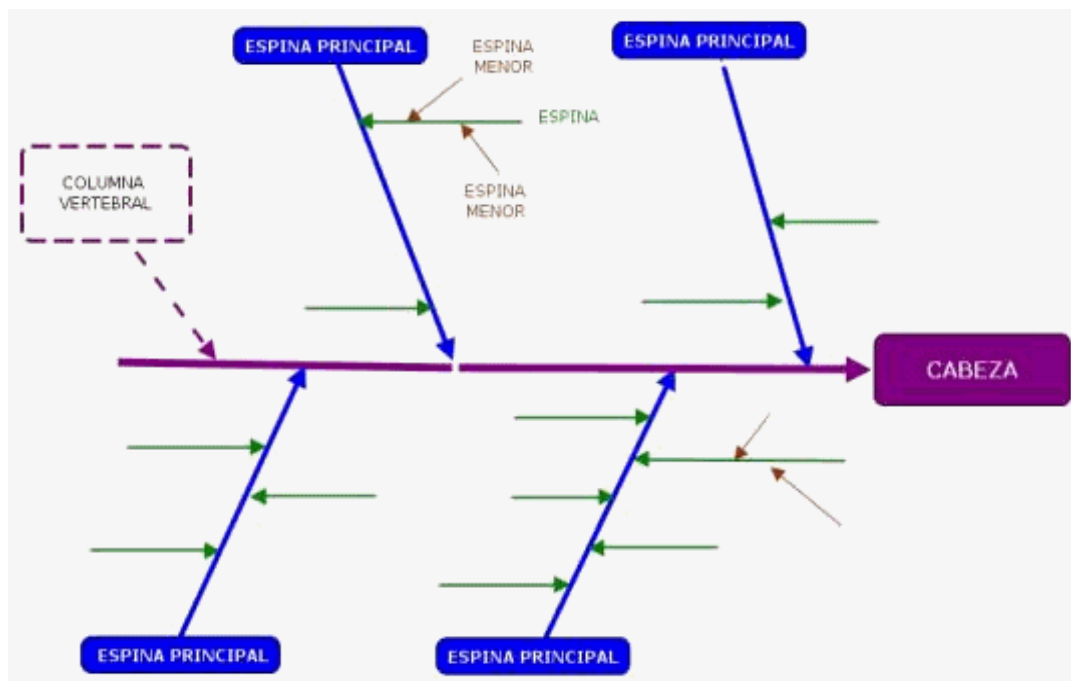
### 3.2.4 Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa)

El Diagrama Causa-Efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema o de situaciones exitosas. Se conoce también como diagrama de Ishikawa (por su creador, el Dr. Kaoru Ishikawa, 1943), o diagrama de Espina de Pescado y se utiliza en las fases de diagnóstico y Solución de la causa. La naturaleza gráfica del diagrama permite que los grupos se organicen teniendo una gran cantidad de información sobre el problema y así determinar las posibles causas. El uso de este tipo de diagramas, es aconsejable usarlos una vez el problema esté bien definido, así los miembros del equipo tendrán una idea acertada acerca de los componentes necesarios.

Se compone por un recuadro (**cabeza**), una línea principal (**columna vertebral**), y 4 o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (**espinas principales**). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (**espinas**), y así sucesivamente (**espinas menores**), según sea necesario.



### 3.2.4.1 Gráfico Espina de Pescado



Fuente: Eduteka

### 3.2.5 Diagrama de Pareto

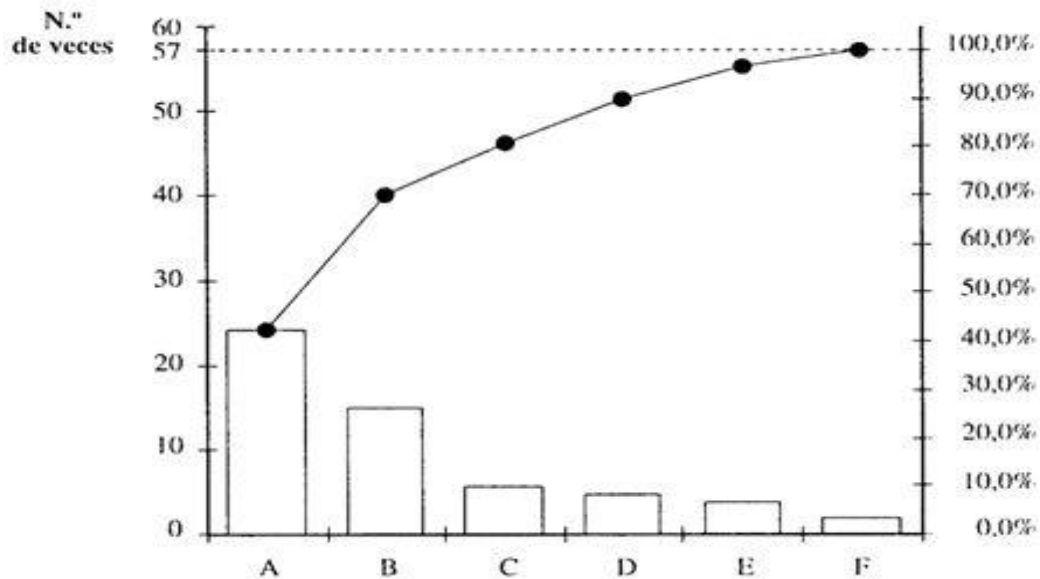
El diagrama de Pareto, es también llamado curva 80-20 debido a que consiste en que el 20% de las causas totales de un problema generan el 80% de los efectos. Es una gráfica para organizar datos de forma descendentes y separados por barras. Así mismo, permite asignar un orden de prioridades para lograr atacar las causas más significativas.

El diagrama permite mostrar gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas que no tienen gran importancia frente a unos pocos que son los que de verdad representan las causas graves. Mediante la gráfica se ubican los "pocos vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha.

El diagrama facilita el estudio comparativo de numerosos procesos dentro de las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales.

### 3.2.5.1 Gráfico de Pareto

Este es un ejemplo simple de un diagrama de Pareto usando datos hipotéticos. Se muestran las frecuencias en un diagrama de barras y en una línea roja las frecuencias acumuladas de las causas por las que los empleados llegan tarde a trabajar a una empresa.



Fuente: Wikipedia

### 3.2.6 Estudio de Tiempos y Movimientos

En la actualidad existe una tendencia a llamar el término estudio del trabajo como sinónimo del estudio de movimientos y el de medida del trabajo como sinónimo de estudio de tiempos.

#### 3.2.6.1 Definición Estudio de Tiempos y Movimientos

“El estudio de movimientos y tiempos es el análisis sistemático de los métodos de trabajo con el fin: 1) desarrollar el método y el sistema mejores: generalmente los de costo mínimo; 2) normalizar dichos sistema y método; 3) determinar el tiempo necesario para que una persona calificada, y convenientemente adiestrada, realice cierta tarea u operación, trabajando a marcha normal, y 4) ayudar al operario a

adiestrarse siguiendo el mejor método”<sup>3</sup>. Así, podemos observar que el estudio de movimientos y tiempos se compone de cuatro partes. No obstante, resultan 2 partes principales que son:

*Estudio de movimientos o estudio de métodos* para hallar el mejor procedimiento de realizar el trabajo.

*Estudio de tiempo o medida del trabajo* para determinar el tiempo tipo de una tarea.

### **3.2.6.2 Estudio de Tiempos y Movimientos**

Para el entendimiento de esta aplicación es conveniente saber la definición de tiempo estándar que se define así:

“El tiempo estándar para una operación es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignado de todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos”.<sup>4</sup>

Técnicas para establecer un estándar:

- El estudio cronométrico de tiempos
- Datos estándares
- Datos de los movimientos fundamentales
- Muestreo del trabajo
- Estimaciones basadas en datos históricos

El estudio de tiempos es la “actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables”.<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> BARNES, Ralph. Estudio de Movimientos y Tiempos. Madrid: Aguilar, 1979., p. 1.

<sup>4</sup> NIEBEL, Benjamin. Ingeniería Industrial: Estudio de Tiempos y Movimientos. México: Representaciones y Servicios de Ingeniería, 1980., p. 368.

<sup>5</sup> *Ibíd.*, p. 6.

### **3.2.6.3 Requisitos del Estudio de Tiempos**

Se debe cumplir ciertos requisitos antes de comenzar a hacer un estudio de tiempos. Si se desea un estándar en una nueva labor o si se ha cambiado un método ya existente por otro, el operario debe conocer y dominar a la perfección la actividad que se desea estudiar. También, es importante que el método nuevo o en reemplazo se estandarice en toda su amplitud ya que si no éste carecerá de valor creando inconformidades, disgustos, conflictos internos y demás. Otro punto importante es que haya conocimiento entre el empleado y el jefe de departamento sobre el estudio que se vaya a realizar, así éstos se pueden anticipar y coordinar debidamente para que el estudio se haga sin tropiezos y sea efectivo. Asimismo, debe haber un compromiso y monitoreo por parte de ambos, primero para que haya una familiarización con el método, segundo para que haya una constante retroalimentación y tercero para cerciorarse de que las actividades se estén haciendo y de la manera correcta.

### **3.2.6.4 Toma de Tiempos**

Existen dos técnicas para anotar los tiempos elementales durante un estudio. En el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil. En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez. Este procedimiento se sigue durante todo el estudio.

Al comenzar el estudio el analista de tiempos debe avisar que lo va a hacer, y darle a conocer también la hora exacta del día en que empezará, de modo que el operario pueda verificar el tiempo total.<sup>6</sup>

### **3.2.6.5 Estudio de Movimientos**

En el estudio de movimientos se encuentra a Frank B. Gilberth como el principal fundador de esta técnica y de la cual hoy en día hacemos uso. Él define el estudio de movimientos como el análisis minucioso de los numerosos movimientos que realiza el cuerpo humano a la hora de hacer efectuar un trabajo con el objetivo de eliminar o reducir los movimientos innecesarios o ineficientes y simplificar los necesarios o facilitar y acelerar los eficientes. Con esto, se facilita el trabajo y se

---

<sup>6</sup> Ibíd., p. 294

establece una sucesión de movimiento más favorable, así se podría lograr la máxima eficiencia y a su vez el índice de producción.

El estudio de movimientos en su concepto más amplio contiene dos formas de aplicación más al detalle con extensas aplicaciones industriales. Primero, se tiene el estudio visual de movimientos y segundo el estudio de micro movimientos, ambas se utilizan con el fin de analizar un método seleccionado y ayudar al desarrollo o mejora de un centro de trabajo eficiente. La diferencia entre ambas es que la primera se utiliza más debido a la simplicidad y a su bajo costo, mientras que la otra es más adecuada cuando resulta escenarios o trabajos de mucha actividad cuya duración y repetición es muy alta.

### **3.2.6.6 Estudio Visual de Movimientos**

“Se aplica con mucha mayor amplitud, porque la actividad que se estudia no necesita ser de tanta importancia para justificar económicamente su empleo. Este tipo de estudio comprende la observación cuidadosa de la operación y la elaboración de un diagrama de proceso del operario, con el consiguiente análisis del diagrama”.<sup>7</sup>

### **3.2.6.7 Estudio de Micro Movimientos**

“Debido a su mayor costo, el método de micro movimientos resulta generalmente práctico sólo en el caso de trabajos de mucha actividad, cuya duración y repetición son grandes. El costo de esta técnica es aproximadamente cuatro veces mayor que la otra técnica para la misma operación. Por esto, sólo resulta costable utilizar el estudio a base de videocintas o tomas cinematográficas cuando se trata de un trabajo o de una clase de actividad de volumen considerable”.<sup>8</sup>

### **3.2.7 Cartas de Control**

Un gráfico de control permite determinar si un modelo de probabilidad es estable o cambia a lo largo del tiempo. Hay distintos tipos de gráficos de control referidos a distintas pautas de variabilidad, pero todos tienen unas características comunes y se interpretan de la misma manera. En todos los casos es una prueba de hipótesis estadística. El gráfico tiene una línea central que representa el valor medio de la característica de calidad, correspondiente al estado bajo control. Hay también otras dos líneas horizontales, llamadas Límite Superior de Control (LSC) y Límite

---

<sup>7</sup> Ibíd., p. 144

<sup>8</sup> Ibíd., p. 144 y p. 178

Inferior de Control (LIC). Un valor que se ubique entre los límites de control es equivalente a no poder rechazar la hipótesis estadística. Otro que se encuentre fuera de los límites equivale al rechazo de la hipótesis. En uno y otro caso cabe la posibilidad de error. Error de tipo I, rechazar cuando es cierta la hipótesis (probabilidad  $\alpha$ ) y el de tipo II no rechazar cuando es falsa (probabilidad  $\beta$ ).

Las gráficas de control constituyen un mecanismo para detectar situaciones donde las causas asignables pueden estar afectando de manera adversa la calidad de un producto o servicio. Cuando una gráfica indica una situación fuera de control, se puede iniciar una investigación para identificar causas y tomar medidas correctivas. Estas permiten determinar cuándo deben emprenderse acciones para ajustar un proceso que ha sido afectado por una causa especial. Nos dicen cuando dejar que un proceso trabaje por sí mismo, y no malinterpretar las variaciones debidas a causas comunes. Las causas especiales se deben contrarrestar con acciones correctivas. Las causas comunes son el centro de atención de las actividades permanentes para mejorar el proceso

Establecer una gráfica de control requiere los siguientes pasos:

- 1) Elegir la característica que debe graficarse.
- 2) Elegir el tipo de gráfica de control.
- 3) Decidir la línea central que deben usarse y la base para calcular los límites. La línea central puede ser el promedio de los datos históricos o puede ser el promedio deseado.
- 4) Seleccionar el subgrupo racional. Cada punto en una gráfica de control representa un subgrupo que consiste en varias unidades de producto.
- 5) Proporcionar un sistema de recolección de datos si la gráfica de control ha de servir como una herramienta cotidiana en la planta.
- 6) Calcular los límites de control y proporcionar instrucciones específicas sobre la interpretación de los resultados y las acciones que debe tomar cada persona en producción.
- 7) Graficar los datos e interpretar los resultados.

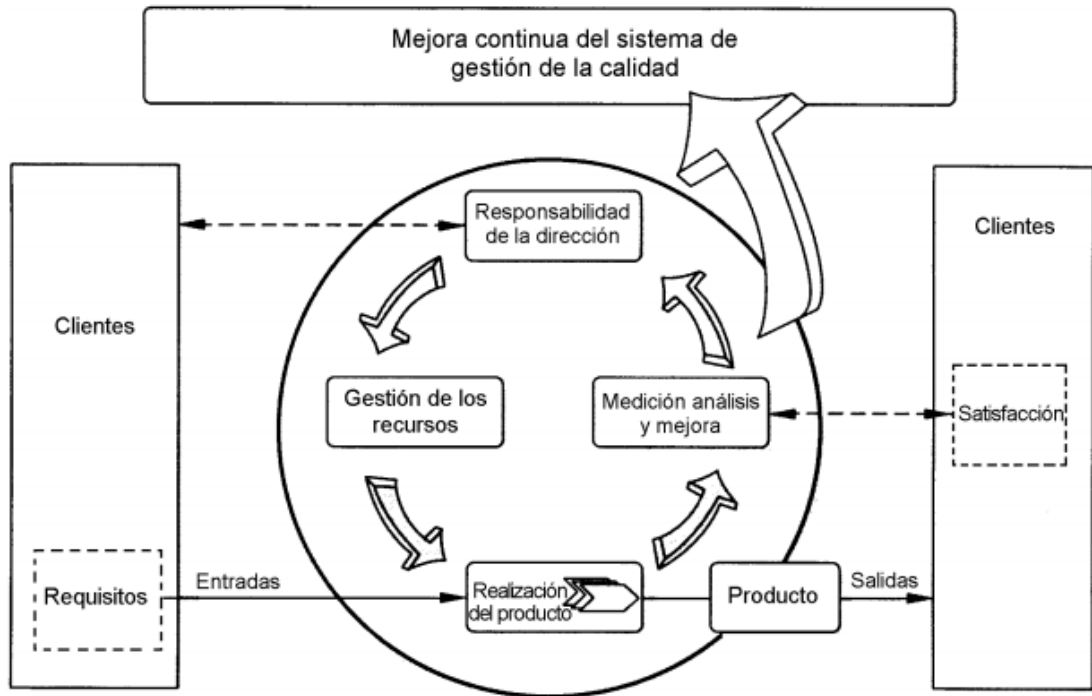
### **3.2.8 NTC ISO 9001**

Esta norma técnica colombiana se basa en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente. Para que una organización funcione de manera eficaz, debe encaminarse a que todos sus procesos transformen los recursos utilizados en resultados que puedan ser medibles por el cliente, o sea que agreguen valor.

Adicionalmente, para lograr un nivel de calidad adecuado y percibido por los clientes, se puede implementar la metodología PHVA (planear, hacer, verificar y

actuar). Así, se contará con una planificación correcta de objetivos que giren en torno a las necesidades del cliente, se implementarán, se medirán, se verificarán y por último, se tomarán las medidas necesarias para corregir o mejorar continuamente el desarrollo de los procesos.

### 3.2.8.1 Gráfico Sistema de Calidad



Fuente: Icontec (2008)

Este gráfico muestra como los clientes influyen de manera directa para definir los requisitos que debe cumplir la organización como entrada de los procesos y como salida, el cumplimiento de su satisfacción.

### 3.2.9 ¿Qué es Impresión Digital?

La impresión digital es un proceso que consiste en la impresión directa de un archivo digital a papel, por medio de un tóner. Este es un proceso ideal para trabajos de alto volumen y tiempos cortos de entrega, puesto que gracias a su velocidad de impresión permite contar con la disponibilidad casi inmediata al no requerir de secado o enfriamiento, como la impresión offset.

El sector impresiones, ha tenido un gran crecimiento en los últimos años, lo que ha llevado a los grandes fabricantes y proveedores a lanzar al mercado equipos de punta, con una capacidad y velocidad de impresión cada vez mayor, atendiendo así a los requerimientos impuestos por sus clientes y el mercado.

### 3.2.9.1 Tipos de Impresión

A pesar de la actual situación económica, el sector gráfico y las actividades de impresión siguen creciendo, estando presente cada vez más en el mercado y ofreciendo nuevas soluciones gracias a las prestaciones que ofrecen los equipos de impresión digital como complemento a otros sistemas gráficos, algunos tipos de impresión se mencionan a continuación.

**Offset:** Es uno de los tipos de impresión más utilizados debido a sus ventajas en calidad y bajos costos. Es utilizada frecuentemente para la impresión de revistas, periódicos, folletos, libros, entre otros.

**Tipografía:** este tipo de impresión, utiliza como forma impresora, imágenes en relieve que al entrar en contacto con la tinta y poner bajo presión, se obtiene el trabajo deseado. Este sistema ya no es muy utilizado y esta reducido simplemente a pequeños trabajos y aplicaciones específicas.

**Huecograbado:** Este es un método en el cual la imagen que se quiere obtener se graba en bajo relieve en un cilindro. Es utilizado para la impresión de grandes volúmenes y en impresión de gran formato, debido a que de esta manera se sustentan los altos costos de la misma.

**Flexo grafía:** como su nombre lo indica, este procedimiento se caracteriza por emplear formas de caucho con distintos grabados, los cuales son sumergidos en tintas líquidas que contienen distintos pigmentos que recubren el material y reproducen la imagen deseada.

**Serigrafía:** se basa en el uso de mallas especiales por las cuales se vierte la tinta en grandes cantidades. Su ventaja radica en que imprime sobre gran variedad de materiales. Este método tiene una gran variedad de aplicaciones como: adhesivos, carátulas, frontales para máquinas, placas, señales de tránsito, textil, impresión sobre materiales rígidos o semirrígidos, materiales magnéticos, electrostáticos, entre otros. Así mismo, según la construcción de las máquinas también es posible imprimir sobre superficies cilíndricas.



### 3.2.9.2 Participación del Sector

El sector gráfico ha crecido en los últimos años de una manera desenfadada, estando las actividades de impresión en el primer lugar de la lista de este amplio sector. A continuación, se presenta un gráfico que indica el porcentaje de participación de esta actividad en el sector como tal.

### 3.2.9.3 Porcentaje de Participación en el Sector

DESCRIPCIÓN CIU	Cantidad	%
Actividades de impresion	63	40.9%
Edicion de libros folletos partituras y otras	34	22.1%
Edicion de periodicos revistas y publicacione	25	16.2%
Arte diseno y composicion	11	7.1%
Otros servicios conexos ncp	8	5.2%
ReProduccion de materiales grabados	5	3.2%
Otros trabajos de edicion	4	2.6%
Fotomecanica y analogos	3	1.9%
Acabado o recubrimiento	1	0.6%
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: DATA SIFI FECHA DE CONSULTA: 16 enero de 2008

Como se observa en el gráfico, las actividades de impresión conforman el 40.9% de participación en el sector, siendo casi la mitad del mismo, lo cual confirma lo dicho anteriormente.

### 3.2.10 Aporte Intelectual del Investigador

Este proyecto, tendrá como base la estandarización de procesos y procedimientos. Herramientas como diagramas de hilos, de flujo, estudios de tiempos y demás, servirán para que la investigación genere sus resultados en la aplicación de un manual de procesos y procedimientos presentado a una empresa del sector gráfico.

Es importante resaltar que al realizar un proyecto como este, se ven aportes intelectuales del investigador para lograr procesar y analizar congruentemente, toda la teoría encontrada tanto en libros como en internet.

Asimismo, se espera pues, obtener un gran conocimiento alrededor de los temas específicos y poder aplicar de manera satisfactoria cada uno de los diferentes métodos para el estudio del trabajo.

## **4. METODOLOGÍA**

Se presenta la estrategia metodológica empleada para elaboración del proyecto en cada una de sus etapas que permita la culminación de cada uno de los objetivos específicos y por ende el general, con el fin de llevar una estructura sólida en la ejecución del mismo. Siendo este un proyecto de estandarización a una empresa, la metodología a seguir en general consta de una primera etapa investigativa y segunda práctica en la que se ejecutará lo investigado en la empresa.

### **4.1. ARTICULACIÓN DEL PROBLEMA**

Debido a que se tiene como objeto de estudio una empresa, se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva para determinar las causas que la estaban afectando. Además, de interpretar su estado actual con el fin de realizar un análisis respectivo y de esta forma atacar los inconvenientes.

### **4.2 MARCO DE REFERENCIA**

Para construir el marco de referencia se realizó una investigación industrial aplicada sobre los conceptos y terminología de herramientas que se requieren para la documentación de los procesos desarrollados en la empresa. Además, de la respectiva alimentación sobre el sector gráfico que es el que interesa.

### **4.3. METODOLOGÍA PARA LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Con el marco de referencia definido sólo falta el desarrollo de los objetivos específicos que se harán de la siguiente manera:

Recolectar información o datos mediante entrevistas a los integrantes de la empresa y herramientas como, diagramas de flujo, diagrama de causa-efecto, cartas de control, entre otros. Se establece la misión del proceso, los objetivos, el alcance y los subprocessos principales, es decir el “cómo es”, dónde comienza el proceso, qué actividades incluye o excluye y dónde termina.

Analizar, clasificar y filtrar la información recolectada para preparar un diagrama de flujo más detallado que muestre las actividades principales; los clientes y los

proveedores claves, y sus papeles en el proceso. Este diagrama de flujo crearía un entendimiento entre el dueño del proceso y los miembros del equipo acerca de cómo funciona y qué se debe hacer siempre para así, evitar discusiones.

Documentar y diagramar los procesos mediante diagramas de flujos como una herramienta para la elaboración de la propuesta de mejora. Para ello, se debe involucrar a todo el personal operativo y administrativo, pues se debe realizar una investigación detallada de cada una de las actividades para así poder eliminar las innecesarias y rescatar las más lógicas, claro está cumpliendo con el objetivo de la mejor manera.

Recolectar información más detallada acerca de los subprocesos del área de soporte técnico mediante entrevistas y herramientas como diagramas de flujo para su posterior análisis. Con base en el análisis, se buscarán mejoras ya sea implementando indicadores, formatos de seguimiento de control, herramientas de mejora continua como el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), de tal forma que al aplicarlas en la política de la empresa la probabilidad de éxito en cuanto al servicio al cliente sea el esperado.

## **5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

### **5.1 RECURSOS**

Para la realización del proyecto no se necesitan recursos económicos considerables, sólo unos pocos como lo son las fotocopias, la gasolina del transporte para las respectivas visitas a la empresa y el tiempo de los profesores. Así, que los costos no se tendrán en cuenta de forma explícita.

Los recursos que se utilizarán son:

- Recursos bibliográficos: se contará con la biblioteca de la Universidad Icesi, además de las que se encuentran dentro del convenio que tiene la universidad a nivel nacional e internacional.
- Internet: como herramienta para encontrar información en fuentes de todo tipo como artículos, publicaciones, revistas electrónicas, entre otras.
- Empresa LA EMPRESA ABC (PYME): la cual se visita y se le está haciendo el estudio, gracias a que facilita el suministro de la información de sus procesos.
- Tutor Temático: prestará asesoría y guiará a los investigadores en cuanto a temas relacionados con el proyecto de investigación y la metodología, en este caso, la estandarización de los procesos generales desarrollados y propuesta de mejoramiento del proceso de soporte técnico en una pyme de impresiones digitales
- Lector: prestará asesoría sobre la elaboración y corrección del proyecto durante su desarrollo.

### **5.2 EQUIPO DE TRABAJO**

El equipo de trabajo está compuesto de la siguiente manera:

- Santiago Semaan Lince: Estudiante de noveno semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad ICESI
- Ricardo León Díaz Syro: Estudiante de noveno semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad ICESI
- Angélica María Borja Beltrán: Ingeniera Industrial de la Universidad Autónoma de Occidente con especialización en Salud Ocupacional.

### **5.3 CRONOGRAMA DEL PROYECTO**

En el cronograma (ANEXO B), se presentan las fechas de inicio y terminación de cada una de las actividades, de acuerdo al objetivo específico correspondiente y las relaciones de precedencia entre las mismas.

## **6. CUERPO DEL TRABAJO**

### **6.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS GENERALES DE LA EMPRESA**

Se hizo un diagrama de procesos para la definición y caracterización de los procesos generales de la empresa de los cuales se encuentran los estratégicos, misionales y de apoyo.

En los procesos estratégicos se tiene al gerente de la empresa. Él tiene su propia política de revisión de procesos, que consiste en que todo el trabajo tiene que pasar por su supervisión y aprobación.

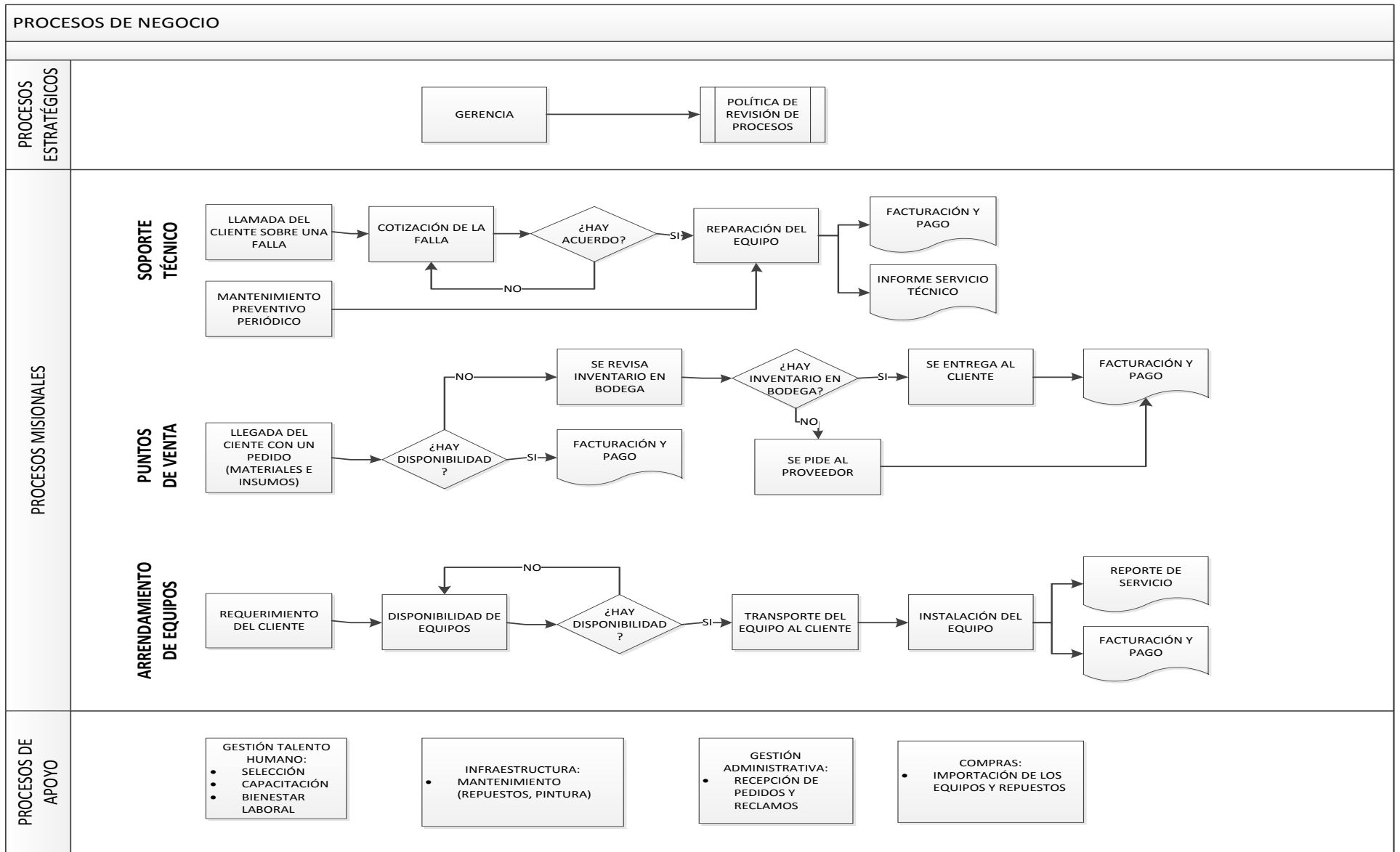
En cuanto a los procesos misionales, se encuentran divididos en 3 ramas, la primera es el servicio de soporte técnico que inicia por la llamada del cliente comentándole sobre una falla, se cotiza el arreglo y si el cliente acepta se procede a la reparación o simplemente por el mantenimiento preventivo de un equipo estipulado ya con la empresa contratante también se le hace una reparación. El operario luego de hacer la reparación debe hacer un informe técnico del servicio realizado. Por último, sale una factura por el servicio prestado y luego un pago. La segunda rama consiste en los puntos de venta que tiene distribuidos por toda la ciudad, en donde el más representativo está localizado en la Universidad del Valle. El proceso comienza por la llegada del cliente requiriendo un material o insumo ya sea una fotocopia (hojas), marcadores, carpetas, entre otros. Si hay disponibilidad se realiza la facturación y se efectúa un pago si no se revisa el inventario en bodega, si hay se le entrega al cliente y si no se hace un pedido al proveedor de los faltantes. Asimismo del proveedor sale una facturación y se efectúa un pago por parte de la empresa. Finalmente, como tercera y última rama se tiene el alquiler de equipos que empieza con el requerimiento del cliente de un equipo ya sea por llamada telefónica, vía electrónica o visita presencial, luego se mira si hay disponibilidad, si hay se le lleva al cliente el equipo y se le instala. Al final como resultado, salen dos documentos una factura para el cliente y un reporte del servicio realizado.

En los procesos de apoyo se tienen 4 áreas, la primera de gestión del talento humano donde se trabaja todo lo que tiene que ver con la selección del personal, la capacitación y el bienestar laboral de los empleados. Es importante que los empleados estén constantemente actualizados en los equipos que van saliendo año tras año, pues la tecnología va cambiando y evolucionando. Otra área es la de infraestructura, esta parte es de gran apoyo pues todos los equipos que se van desechando, a su vez son negocio para sacarles los repuestos o partes que estén

en buenas condiciones para el funcionamiento de otros equipos o reconstrucción de uno. Conjuntamente, está un área de pintura en donde se hacen los retoques y detalles finales para arrendarlas con una buena imagen. También, se tiene la gestión administrativa, aquí hay una persona encargada de toda la recepción de pedidos y reclamos y la que supervisa todas las entradas y salidas del negocio. Por último, se tiene la parte de compras, pues cabe aclarar que todos los equipos son importados, así como también hay repuestos que sólo se van a conseguir en otro país por lo que se hacen compras directas a la fábrica.



## 6.1.1 Gráfico Caracterización de los Procesos Diagramados



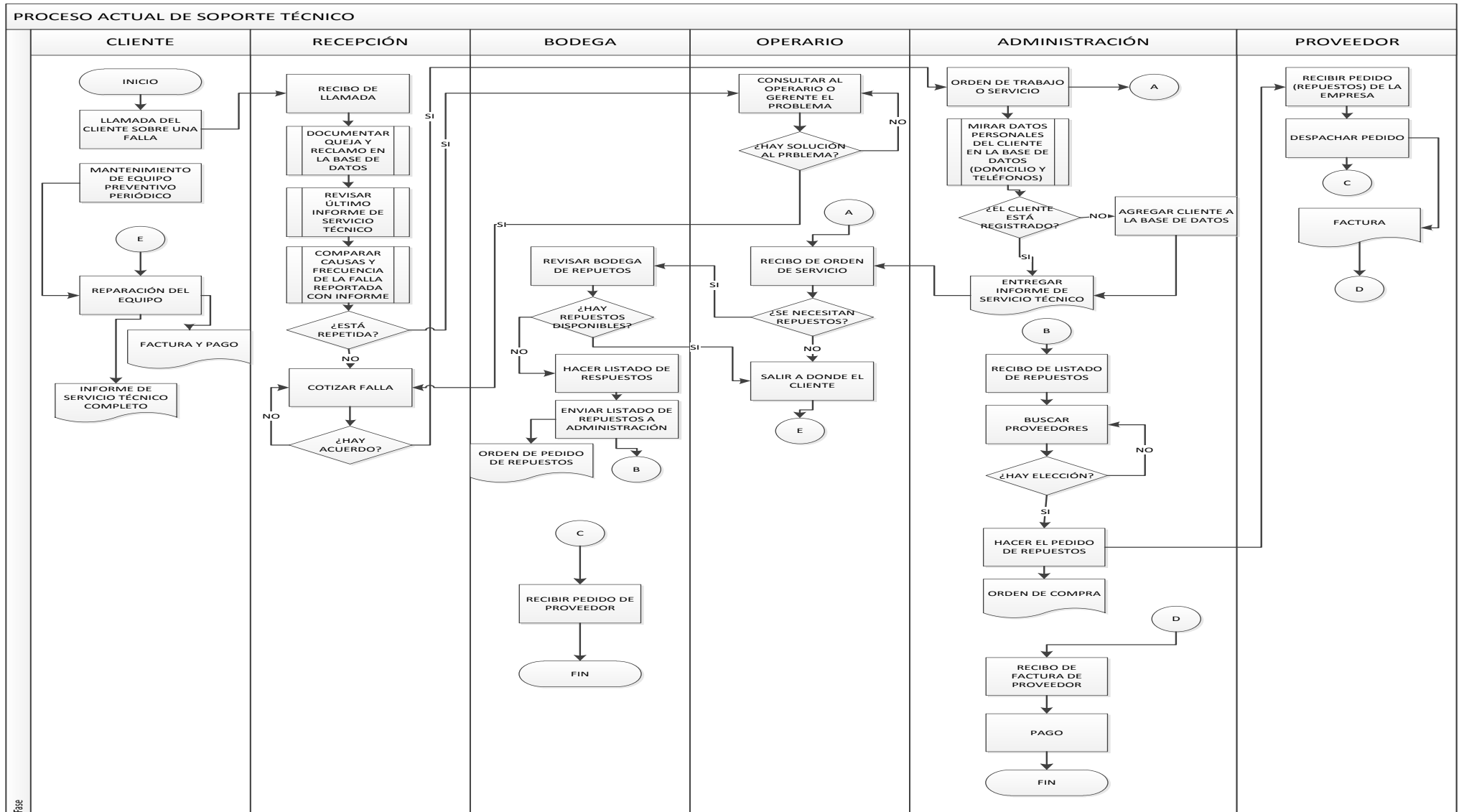
Fuente: Propia

A raíz de esto, se tiene que la actividad económica de la empresa es de prestación de servicio ya que prestan su servicio a la comunidad, a otras empresas y a instituciones privadas o públicas en cuanto a su soporte técnico, arrendamiento de equipos y puntos de venta (fotocopias, anillado, impresiones digitales, entre otros.). Debido a que tiene menos de 10 empleados, exactamente 3, entre ellos la administradora la cual se encarga de supervisar todos los procesos; 2 empleados fijos que son los encargados del soporte técnico y mantenimiento, y uno de ellos que a su vez es el mensajero. Por último, el gerente o dueño que a veces cuando no hay disponibilidad de personal le tocar ser de operario en lo que corresponde a la reparación de los equipos.

Como anexos 1 y 2 se pueden observar los formatos que actualmente se utilizan en la empresa, para soporte técnico y para arrendamiento de equipos respectivamente. (Ver Anexos 1 y 2)

## 6.2 ESTANDARIZACIÓN PROCESO ACTUAL DEL SOPORTE TÉCNICO

### 6.2.1 Gráfico Proceso Actual de Soporte Técnico



Fuente: Propia

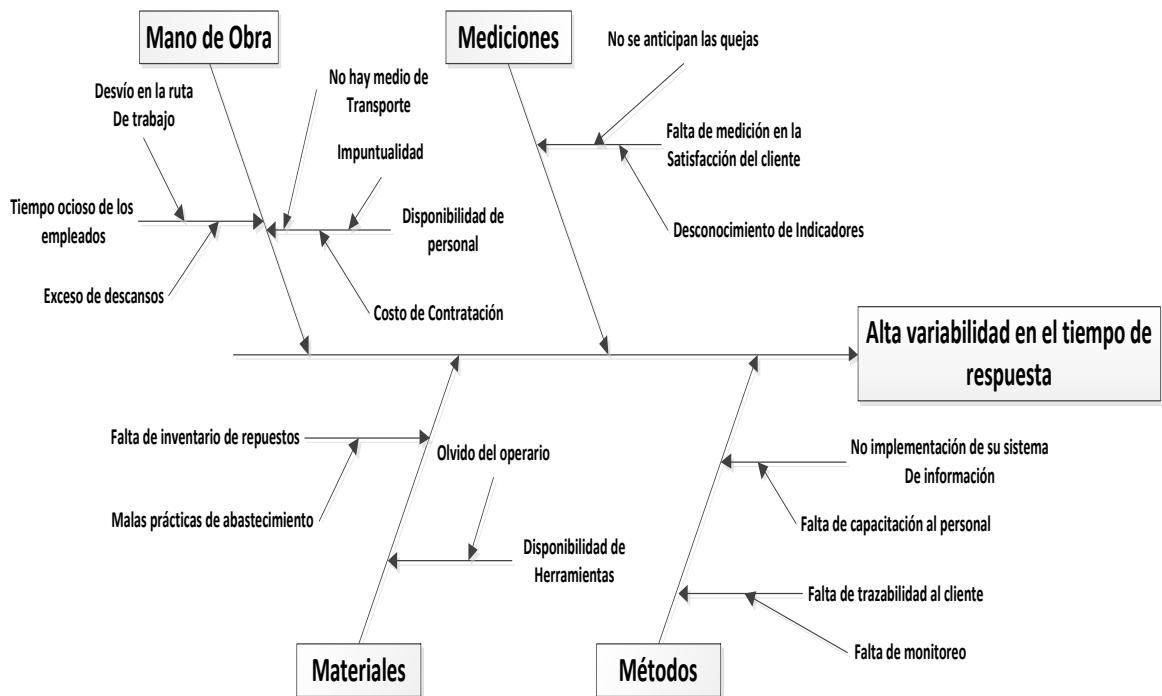
### 6.3 PROPUESTA DE MEJORA A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE PROCESOS

Con estas herramientas se pretende identificar, evaluar y diagnosticar el proceso de soporte técnico con el fin de determinar las causas más significativas. De acuerdo a esto se tomarán las decisiones pertinentes para la elaboración de una propuesta de mejora.

#### 6.3.1 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

Teniendo el problema determinado y las causas identificadas se representarán en un diagrama causa-efecto en donde se analizan las causas, sub-causas y categorías que originan los problemas en el desarrollo de la prestación del servicio de soporte técnico. El método de las 6M permitirá identificar el origen de la alta variabilidad del tiempo de respuesta.

##### 6.3.1.1 Gráfico de Ishikawa del Proceso de Soporte Técnico



Fuente: Propia

### 6.3.2 Diagrama de las Causas

Usando este diagrama se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia.

La gráfica es útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos. También, permite visualizar la frecuencia de ocurrencia de las posibles causas del problema, con el fin de atacar la más representativa.

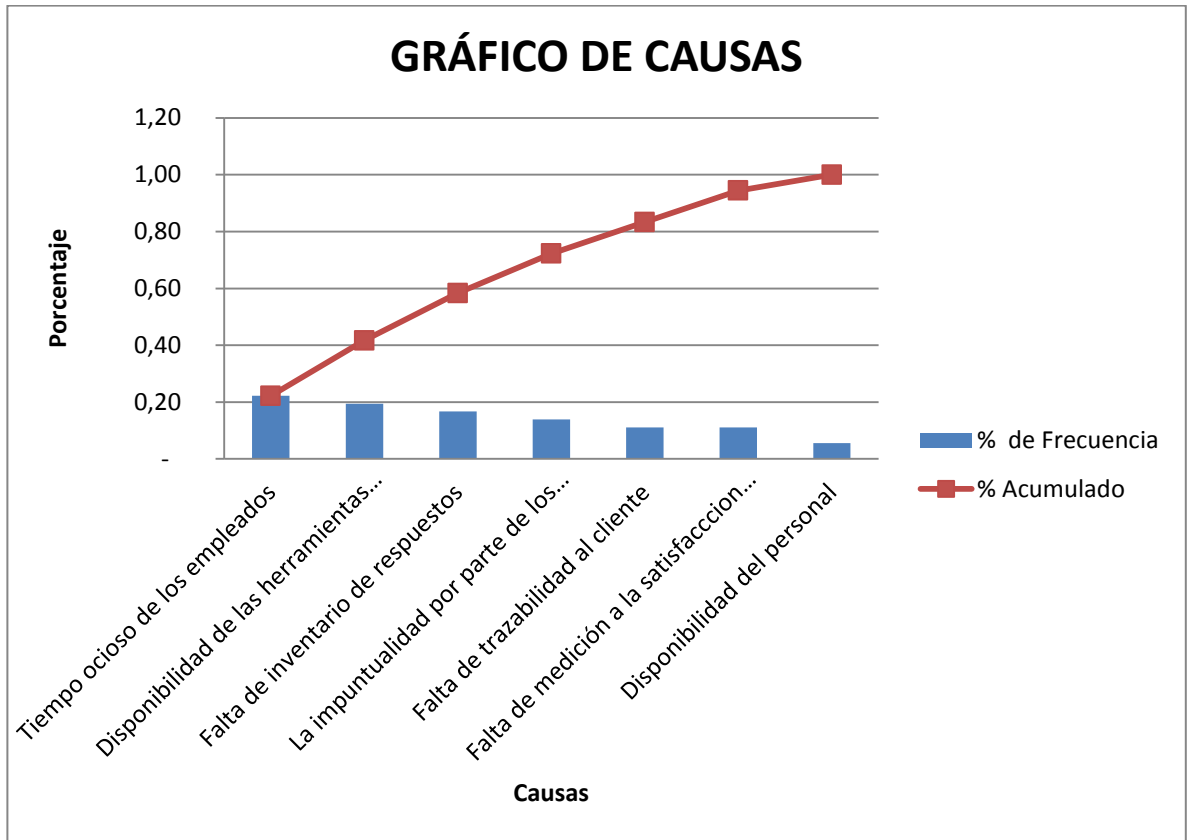
En la visita de la empresa y con la entrevista al dueño se detectaron siete causas principales que influían en el tiempo de respuesta como ya se mencionó antes. Estas se presentan de la siguiente forma junto con su frecuencia de ocurrencia.

#### 6.3.2.1 Tabla de Causas

	Causas	Frecuencia (Por Mes)	% de Frecuencia	% Acumulado
1	Tiempo ocioso de los empleados	8	0,22	0,22
2	Disponibilidad de las herramientas necesarias para el trabajo	7	0,19	0,42
3	Falta de inventario de respuestos	6	0,17	0,58
4	La impuntualidad por parte de los empleados	5	0,14	0,72
5	Falta de trazabilidad al cliente	4	0,11	0,83
6	Falta de medición a la satisfaccion del cliente	4	0,11	0,94
7	Disponibilidad del personal	2	0,06	1,00
	<b>Total</b>	36	1,00	

Fuente: Propia

### 6.3.2.2 Gráfico con las Causas



Fuente: Propia

### 6.3.2.3 Interpretación

Según el gráfico el tiempo ocioso que los empleados se toman mientras el gerente llega a darles el visto bueno del trabajo realizado, para darse un descanso, tomarse un café u otras actividades ajenas a su labor, hace que el servicio no cumpla con los estándares requeridos para cumplirle al cliente de la manera adecuada. Por lo tanto, se debe delegar responsabilidades a otra persona y quitar esa concentración de actividades. Como se puede observar estas situaciones se están presentando ocho veces por mes, lo cual es bastante considerable al hacer la sumatoria. También, se debe establecer un tiempo de ocio dentro de las actividades cotidianas de cada uno de los operarios, para así lograr cumplir con el servicio y llegar a un estándar de respuesta según la causa del daño o requerimiento del cliente.

Con base en el diagrama se pueden identificar fácilmente las causas con su respectiva frecuencia que influyen en el problema de la alta variabilidad en el tiempo de respuesta. Se puede ver que la más crítica es el tiempo ocioso y luego se representan las otras en orden descendente. Asimismo, se determina la prioridad de las mismas y por ende las que se deben atacar primero para reducir su impacto.

### 6.3.3 Estudio de tiempos

Para el estudio de tiempos, que es la causa más representativa en el proceso de soporte técnico se utilizó un formato que permitió registrar los tiempos de las actividades que más se demoraban. Este formato se realizó con base al formato visto en el Anexo C.

#### 6.3.3.1 Formato de Estudio de Tiempos

FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS																	
Empresa: ABC						Fecha de Inicio: 01/02/2012											
Proceso: Soporte Técnico						Fecha de Terminación: 30/04/2012											
Personas Involucradas: 2 operarios, Administradora y Gerente																	
Unidades Utilizadas: Segundos																	
Herramientas Utilizadas: Cronómetro																	
Elementos	Muestras (seg)															Promedio	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1 Comparara causas y frecuencia de falla con informes	116	67	104	177	55	300	236	87	125	30	46	77	346	308	217	152,7	2291
2 Consultar al gerente para aprobacion	3550	7745	558	4688	9326	86400	3787	4509	0	0	8655	172800	6337	3675	13220	21683,3	325250
3 Cotizar fallas	1850	2245	3598	2780	4654	3600	3778	86400	12556	2300	3175	1898	6544	3554	12766	10113,2	151698
4 Alistamiento de repuestos	346	577	450	553	290	12557	360	335	132	500	14520	433	224	676	3700	2376,9	35653
Elaborados por: Santiago Semaan y Ricardo Díaz																	

Fuente: Propia

Por medio de este estudio, se logró evidenciar que la actividad de aprobación por parte del gerente era la más crítica. Con un tiempo total de 90,3 horas, es posible concluir que si se eliminara este procedimiento el proceso de soporte técnico se haría de una manera más ágil y eficiente, debido a que no habría necesidad de esperar a que el gerente estuviera para dar físicamente su VoBo y así poder continuar con el proceso, sino que simplemente la recepcionista tenga la

autonomía de asignarle la labor al operario disponible y poder realizar el servicio lo más rápido posible. Cabe resaltar que el número de muestras tomadas se realizaron con respecto a la disponibilidad de la empresa y a la de los integrantes del proyecto.

A continuación, se muestran algunas imágenes de las zonas más influyentes en la variabilidad del tiempo del proceso de soporte técnico, recepción y bodega de almacenamiento de repuestos respectivamente:





### 6.3.3.2 Diagrama de los Tiempos más Representativos en las Actividades de Soporte Técnico

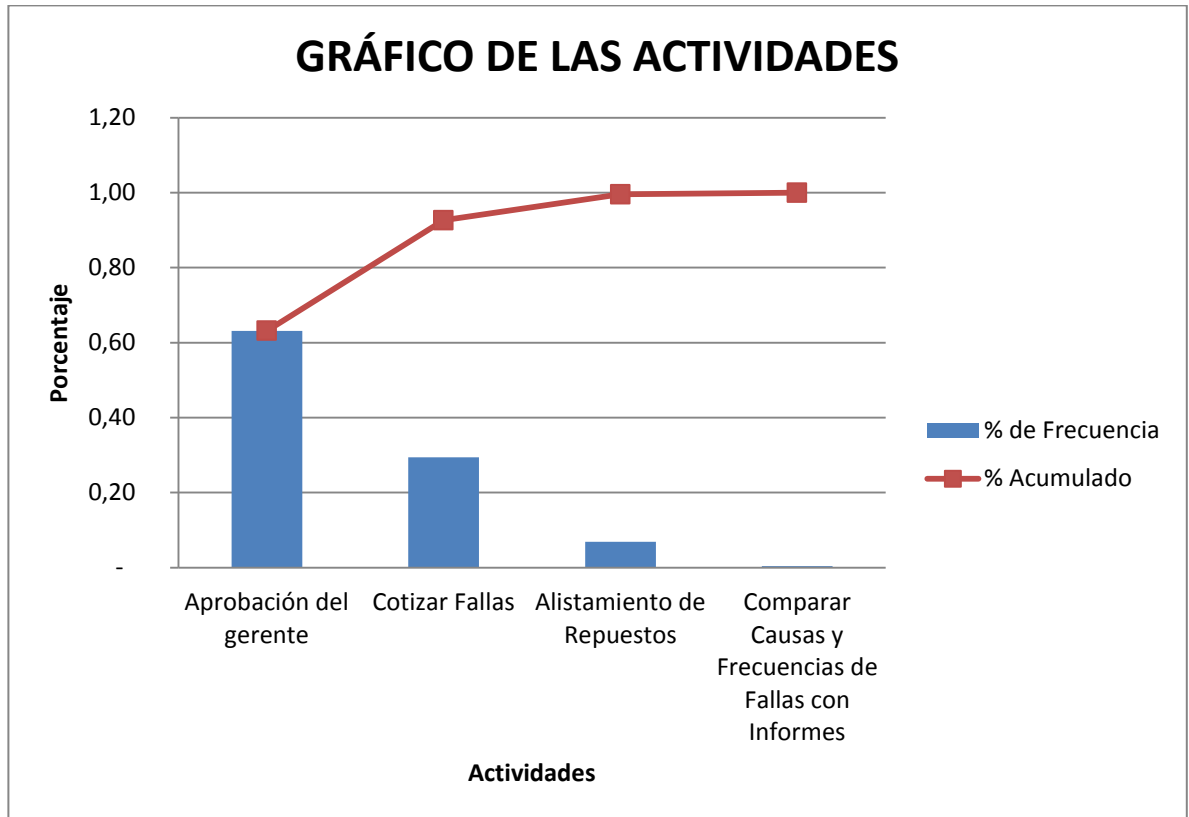
Se tomó específicamente estas actividades ya que son las que representan un tiempo ocioso durante el proceso de soporte técnico.

#### 6.3.3.2.1 Tabla con los Tiempos más Representativos en las Actividades de Soporte Técnico

	Actividades	Tiempo (Horas)	% de Frecuencia	% Acumulado
1	Aprobación del gerente	90,35	0,63	0,63
2	Cotizar Fallas	42,14	0,29	0,93
3	Alistamiento de Repuestos	9,90	0,07	1,00
4	Comparar Causas y Frecuencias de Fallas con Informes	0,64	0,00	1,00
	<b>Total</b>	<b>143,03</b>	<b>1,00</b>	

Fuente: Propia

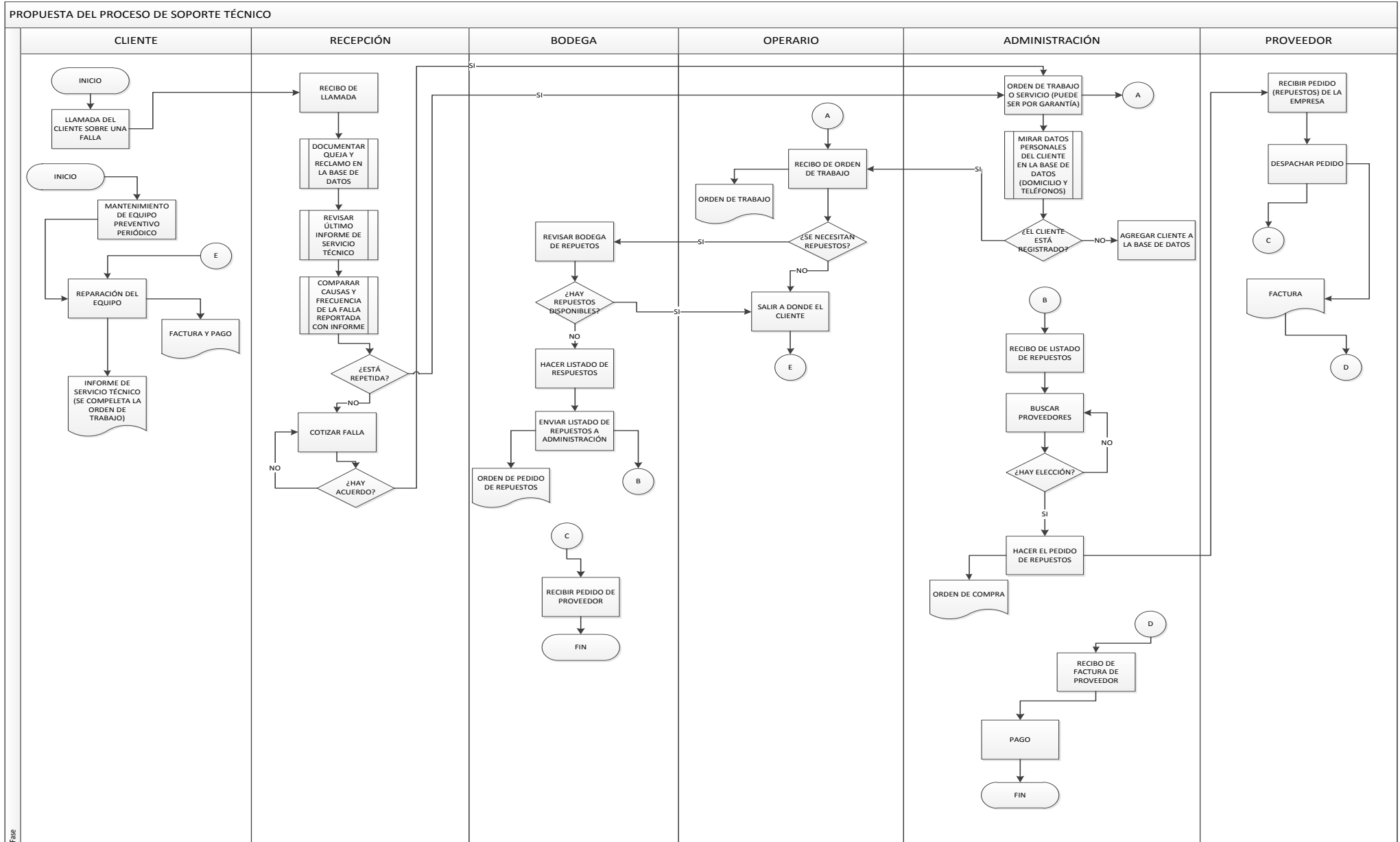
### 6.3.3.2.2 Gráfico con los Tiempos más Representativos en las Actividades de Soporte Técnico



Fuente: Propia

Este diagrama muestra que el tiempo más significativo para el proceso de soporte técnico actual es el de la aprobación del gerente ya que todo procedimiento debe pasar a través de él, lo que implica un tiempo ocioso debido a sus ausencias y supervisiones obligatorias. Esto significa que hay una concentración de actividades.

### 6.3.4 Gráfico Propuesta del Proceso de Soporte Técnico



Fuente: Propia

Ahora bien, con base al documento o ficha de proceso anexado (Ver Anexo D) se hizo el siguiente formato para describir a grandes rasgos las especificaciones del proceso. Será un aporte de información que resume las características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama de flujo, así como para la gestión del proceso. El formato propuesto o ficha de proceso contiene información como: objetivo, alcance, proveedores, usuarios, registros, entre otros.

### 6.3.4.1 Ficha de Proceso Propuesto para el Proceso de Soporte Técnico

Empresa ABC	FICHA DE PROCESO			
P L A N E A R	<b>Proceso:</b> Soporte Técnico		<b>Propietario:</b> Gerente de la Empresa ABC	
	<b>Objetivo:</b> Determinar las condiciones por medio de las cuales se debe desarrollar el procedimiento de soporte técnico en las reparaciones y mantenimiento preventivo que desarrolla el personal de la empresa			
	<b>Alcance:</b> La solicitud de mantenimiento por parte del cliente incluyendo la clasificación del tipo de servicio en la realización del mantenimiento			
	<b>Proveedor:</b> Importaciones de las partes requeridas o partes de segunda de otras máquinas en buen estado		<b>Cliente:</b> Cualquier persona natural o jurídica que requiera el servicio	
H A C E R	<b>Entradas:</b> Llamada o requerimiento del cliente		<b>Salidas:</b> Servicio prestado y pago del cliente	
	<b>Registros:</b> Orden de trabajo que incluye los requerimientos e informe del servicio técnico		<b>Vea Diagrama del Proceso:</b> Indica la forma en que tiene que proceder el empleado	
V E R I F I C A R	<b>Variables a controlar:</b> El tiempo de respuesta del servicio requerido		<b>Inspecciones/Controles:</b> Llamadas, seguimiento y monitoreo al técnico del servicio asignado	
A C T U A R	<b>Servicio no conforme:</b> Tiempos ociosos a causa de la demora en la salida de la orden trabajo, el alistamiento adecuado de las herramientas y repuestos, la revisión del trabajo de los técnicos por parte del gerente y en las paradas no programadas por parte de los empleados			
	<b>Acción Preventiva y Correctivas:</b> Capacitaciones a los empleados para saltarse el paso de la supervisión por parte del gerente. Una orden de trabajo en donde se resume el servicio o tarea del empleado junto con las herramientas y repuestos que se requieran. Además de un monitoreo constante de las acciones de las actividades de los empleados durante las horas laborales.			
<b>Elaborado por:</b> Santiago Semaan y Ricardo Díaz		<b>Revisado por:</b> Angélica M. Borja	<b>Aprobado por:</b> Angélica M. Borja	<b>Fecha:</b> 05/05/2012

Fuente: Propia

### 6.3.5 Orden de Trabajo Propuesta

Con base a los formatos anexados (Ver Anexos E y F) se realizó un formato nuevo como propuesta de orden de trabajo, en donde se clarifica y simplifica los procedimientos a seguir y requerimientos que debe tomar cada trabajador.

<b>EMPRESA ABC</b>				
Dpto. de Mantenimiento y Soporte Técnico				
<b>ORDEN DE TRABAJO</b>				
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO (DD/MM/AAAA): _____			No. Orden: _____	
<b>TIPO DE ACTIVIDAD:</b>				
* Marcar con una X el tipo de actividad				
CORRECTIVA	PREVENTIVA	GARANTÍA	OTRO	
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:</b>				
_____				
_____				
_____				
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO:</b> _____				
FECHA DE INICIO (DD/MM/AAAA): _____				
FECHA DE TERMINACIÓN _____				
<b>REPUESTOS REQUERIDOS</b>				
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	VR. UNID	VR. TOTAL
			<b>TOTAL:</b>	
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>				
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	VR. UNID	VR. TOTAL
			<b>TOTAL:</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b>				
_____				
_____				
_____				
_____				
			HORA DE INICIO (Cliente): _____	
			HORA DE CULMINACIÓN (Cliente): _____	
_____			_____	
Firma Responsable del Trabajo			Vo Bo Cliente	

Fuente: Propia

Para lograr un correcto uso y diligenciamiento de este formato propuesto, se debe contar con una capacitación y socialización, en donde cada uno de los actores involucrados en el proceso conozca claramente los aspectos técnicos y conceptuales que aquí se evidencian. Con la implementación de esta orden de trabajo, se espera llegar a un estándar en el cual todos y cada uno de los involucrados hablen el mismo idioma y halla una mayor agilidad en este proceso, tanto para el cliente como para la misma compañía.

## 7. CONCLUSIONES

En conclusión, se pudo observar que en el estudio de tiempos realizado durante 15 días aleatorios visitando las instalaciones de la empresa y viviendo cada uno de esos días como un operario más, se logró evidenciar que en el proceso de soporte técnico se están llevando a cabo procedimientos innecesarios que están causando un retraso significativo en la prestación del servicio al cliente. Esto se debe a que según la política del gerente y propietario de la empresa, todos los trabajos deben pasar por su aprobación física o visto bueno, debido a que según él, “es mejor prevenir que lamentar”. Este procedimiento causa una demora en el proceso de soporte debido a que el gerente no permanece constantemente en la empresa y rigurosamente se desplaza fuera de la ciudad a conseguir y mantener negocios en municipios y ciudades aledañas, lo cual impide que al operario se le asigne su labor y pueda contar con la autonomía de alistar sus repuestos y poder así, desplazarse donde el cliente y cumplir con el tiempo asignado según el tipo de falla.

Según el alcance de este proyecto, se propone también postular una investigación acerca de cada una de las posibles fallas que se pueden presentar en los equipos que se arriendan o que simplemente requieren de reparación, para así, por medio de un estudio de tiempos, llegar a un estándar de tiempo por falla y así poder prometerle al cliente un rango de duración del servicio, lo cual disminuiría este tipo de inconformidades por parte del mismo.

Se propone también, hacer uso de formatos de órdenes de trabajo, para así poder tener de una manera más organizada cada uno de los requerimientos necesarios para el desarrollo de la actividad, incluyendo los repuestos, descripción de la falla, nombre del cliente y registro de entrada y salida del operario para llevar un control y disminuir los tiempos muertos u ociosos.

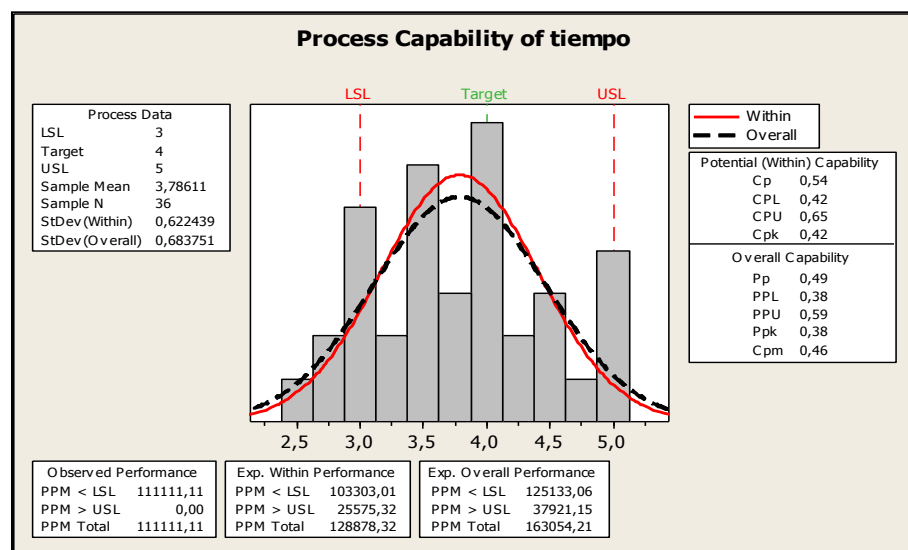
## 8. RECOMENDACIONES

Se recomienda dejar planteada la idea de un estudio completo de manejo de inventarios de repuestos según la rotación de cada uno de estos por tipo de causa asignada, logrando así una política adecuada y un manejo de indicadores que permitan llevar un control más riguroso de los puntos de reorden de cada referencia y así disminuir los tiempos en alistamiento y por consiguiente un mejor nivel de servicio. Cabe resaltar, que como muchos de los repuestos son obtenidos de otras máquinas, se debe desarmar la máquina lo cual implica un tiempo adicional, como también lo implica el pedirlos al extranjero. Asimismo, se plantea la idea de establecer los tiempos de mantenimiento por cada tipo de servicio en lo que respecta y de esa manera lograr una estandarización de los mismos.

### 8.1 RECOMENDACIÓN CON BASE AL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

#### 8.1.1 Capacidad de Proceso

Como los datos que presenta el problema son de tipo continuo, es decir, el tiempo de respuesta se hará un análisis a largo y corto plazo para identificar si el proceso es capaz de cumplir con los tiempos especificados para obtener una comparación con el valor nominal (target), o sea 4 horas, el tiempo que se supone que dura el servicio de mantenimiento de las máquinas.





Según el análisis de capacidad, se tendría un proceso de categoría 4 como se puede apreciar en el Anexo G (Ver Anexo G) suponiendo que el proceso está centrado, pues el Cp y el Pp son menores al 0,67, es decir, no adecuado para el trabajo y requiere modificaciones muy serias. Esto significa que el proceso no tiene capacidad a corto plazo ni a largo plazo y como son menores a 1 no cumple con especificaciones. Con respecto al Cpk es también menor que 1 y significa que el proceso no cumple con por lo menos una especificación. Además, se ve que el Cpk es menor al Cp pero muy próximos lo que indica que el proceso no está significativamente descentrado, es decir, que la media del proceso está cerca del punto medio de las especificaciones, por lo que la capacidad potencial y real son casi similares, pero ambas incapaces.

Por otro lado, el índice de Taguchi tiene un valor de 0,46 menor que 1,33 lo cual nos indica que el proceso es realmente incapaz de cumplir el valor nominal de tiempo de respuesta en mantenimiento, el cual es 4 horas por un exceso de variación y un poco de centramiento. Por lo tanto, el proceso está muy lejos de ser clase mundial.

### **8.1.2 Carta de Control X-R**

Un gráfico de control es una carta o diagrama especialmente preparado donde se van anotando los valores sucesivos de la característica de calidad que se está controlando, en este caso, la alta variabilidad en el tiempo de respuesta (en horas) para el mantenimiento preventivo de los equipos. Los datos se registran durante el funcionamiento del proceso.

El gráfico de control tiene una Línea Central que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y Límites Superior e Inferior que también se calculan con datos históricos.

Se utiliza X-R pues la variable que nos interesa es de tipo continuo (tiempo de respuesta) y el tamaño del subgrupo es  $n < 10$ , es decir, que los mantenimientos se hacen 3 veces por mes en promedio. También, ayuda a identificar cual es el máximo y el mínimo tiempo con respecto a la media para que la empresa pueda ofrecer en sus servicios límites alcanzables. Con X-barra se analiza las medias de los subgrupos como una forma de detectar cambios en el promedio del proceso (variación entre las medias de los subgrupos) y con R se analiza los rangos de los subgrupos como una estrategia para detectar cambios en la amplitud de la variación del proceso (variación entre los rangos de los subgrupos). (Ver anexo I).

### 8.1.3 Índice de Inestabilidad

Analizando la estabilidad del proceso con respecto a la gráfica (Ver anexo I), se encontró que el proceso es estable, ya que para variables continuas el índice de inestabilidad tiene que ser menor al 20% y se obtuvo un resultado del 8%. Como se observa en la siguiente tabla.

Puntos fuera de control:	0
Racha:	0
Tendencia	0
Acercamiento a los L. Control:	0
Acercamiento al L. Central	1
Periodicidad:	0
<hr/>	
TOTAL PE:	1
Índice de inestabilidad:	8%

### 8.1.4 Estado del Proceso

El estado del proceso es de tipo C ya que es estable e incapaz, como se puede apreciar en el Anexo H (Ver Anexo H). Así las estrategias que haríamos serían para la capacidad proponer nuevos proyectos y estandarizar proceso, revisaría y monitorearía tantas veces fuese necesaria las cartas de control así se fija en las causas más dominantes y las atacaríamos. En este caso atacaríamos las causas que se encuentran mencionadas en el informe.

Se encontró un proceso estable, pero deficiente, que genera tiempos de respuesta fuera de especificaciones, pues no cumplen ciertos atributos de calidad. Por ello, la estrategia de mejora está orientada a mejorar la capacidad del proceso mediante las siguientes actividades.

Revisar y mejorar la aplicación de las cartas de control: aquí como se dijo antes se debe tener un buen sistema de monitoreo para detectar sus cambios de manera oportuna. También, es probable que algunas de las aparentes causas comunes que generan los problemas de capacidad en realidad sean causas especiales que se podrían detectar con un buen diseño o rediseño y la utilización de cartas.

Investigar las causas de la baja capacidad mediante un proyecto de mejora: para ello, es necesario retomar el estudio de capacidad que se desarrolló para definir el estado del proceso y, a partir de este, establecer la magnitud del problema y la razón básica por la que el proceso genera servicio no conforme, ya sea por

exceso de variación o porque el proceso esta descentrado. Aunque en nuestro caso es más por el exceso de variación que por el centramiento.

Evaluar el proceso: si no se logra volver capaz el proceso, se debe seguir haciendo proyectos de mejora hasta lograrlo y si definitivamente no, pues se debe buscar otras alternativas como buscar nuevas tecnologías.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

BARNES, R. (1979). *Estudios de Movimientos y Tiempos*. Madrid: Aguilar s a.

ESCADÓN VILCHIS, A. A. (3 de Febrero de 2011). *Gestiopolis*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2011, de Gestiopolis: <http://www.gestiopolis.com/canales7/eco/Capital/69-estandares-organizacionales-dentro-de-su-empresa.htm>

INDUSTRIA GRÁFICA. (s.f.). *cofecyt*. Recuperado el 23 de OCTUBRE de 2011, de [http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias\\_pdfs/caba/uia\\_ind\\_grafica\\_08.pdf](http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/caba/uia_ind_grafica_08.pdf) cofecyt:

NIEBEL, B. (1980). *Ingeniería Industrial: Estudio de Tiempos y Movimientos*. Ciudad de México: Representaciones y Servicios de Ingeniería.

VILLARROEL, P. (13 de Mayo de 2009). *Tecnología Social*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2011, de Tecnología Social: <http://ticss.bligoo.com/content/view/511291/Manual-de-Procesos-y-procedimientos-Guia-basica.html>

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 9001 ICONTEC. *Sistema de Gestión de la Calidad*. Recuperado el 30 de Octubre de 2011, de NTC ISO 9001 (Tercera actualización). , p. i-iii

KANAWATY, George. *Introducción al Estudio del Trabajo (Cuarta edición)*. Ciudad de México: LIMUSA., p. 111-132

CASTRO VELASCO, José Danilo. Analista. Superintendencia de Sociedades [Online]: Comportamiento del Sector de Artes Gráficas. Bogotá, Enero de 2008. [Consultado 2 de Noviembre de 2011]. Disponible en internet:[http://sirem.supersociedades.gov.co/SIREM/files/estudios/SECTORARTE\\_SGRAFICAS.pdf](http://sirem.supersociedades.gov.co/SIREM/files/estudios/SECTORARTE_SGRAFICAS.pdf)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ESTRATEGIA DE MERCADOS. Informe Económico[Online]: El Sector Gráfico e Impresión: Radiografía del Sector. Barcelona, Febrero de 2009. [Consultado 2 de Noviembre de 2011]. Disponible en internet:<http://www.firabcn.es/portal/ShowProperty?nodeId=/BEA%20Repository/410041//document>

PÉREZ GOSENDE, Pablo. Ingeniero. Trabajo de Monografía [Online]: Metodologías para resolver los problemas de distribución de planta. [Consultado

3de Noviembre de 2011]. Disponible en internet:<http://www.monografias.com/trabajos65/resolucion-distribucion-planta/resolucion-distribucion-planta2.shtml>

EDITORIAL ARAL. Tomado del libro: Gestión de la Calidad en el Sector Gráfico [Online]: Madrid, España. [Consultado 3 de Noviembre de 2011]. Disponible en internet:[http://editorialaral.com/?page\\_id=230](http://editorialaral.com/?page_id=230)

CONTACTO PYME. Presentación [Online]: Estandarización de Procesos. 2007. [Consultado 25 de Octubre de 2011]. Disponible en internet:[http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos\\_presentaciones\\_capacitacion/elemento3/estandarizacion.pdf](http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capacitacion/elemento3/estandarizacion.pdf)

FONDO DE DESEMPLEO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FODESEP). Manual de Procesos y Procedimientos [Online]: Bogotá, Colombia. [Consultado 25 de Octubre de 2011]. Disponible en internet:[http://www.fodesep.gov.co/nuevo/admin/imagenesWeb/4937MANUAL\\_PROCESOS\\_PROCEDIMIENTOS.pdf](http://www.fodesep.gov.co/nuevo/admin/imagenesWeb/4937MANUAL_PROCESOS_PROCEDIMIENTOS.pdf)

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ZAPOTLANEJO. Definición de Estudio de Movimientos y Estudio de Tiempos [Online]: Zapotlanejo, México. [Consultado 22 de Octubre de 2011]. Disponible en internet:<http://www.mitecnologico.com/Main/4DefinicionEstudioDeMovimientosYEstudioDeTiempos>

GUTIERREZ PULIDO, Humberto (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma (Segunda Edición)*. Ciudad de México: Mc Graw Hill., p. 138-210

COLECCIÓN DE TESIS DIGITALES UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA. Anexo D. Formato de observaciones para estudio de tiempos con cronómetro del método del trabajo actual [Online]. [Consultado 6 de Mayo de 2012]. Disponible en internet:[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lii/gomez\\_g\\_jm/apendiceD.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/gomez_g_jm/apendiceD.pdf)

GESTIÓN POR PROCESOS EN LA UNIVERSIDAD DEL VALLE. Cartilla de Trabajo [Online]. [Consultado 6 de Mayo de 2012]. Disponible en internet:[http://procesos.univalle.edu.co/documentos/CAPACITACION/Cartilla\\_capacitacion\\_procesos.pdf](http://procesos.univalle.edu.co/documentos/CAPACITACION/Cartilla_capacitacion_procesos.pdf)

RAMÍREZ, José. Trabajo de Monografía [Online]: Diagrama causa-efecto. [Consultado 7 de Mayo de 2012]. Disponible en internet:<http://www.monografias.com/trabajos42/diagrama-causa-efecto/diagrama-causa-efecto.shtml>

WIKIPEDIA. La Enciclopedia libre [Online]: Diagrama de Pareto. [Consultado 7 de Mayo de 2012]. Disponible en internet:[http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_Pareto](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Pareto)

SCRIBD. ESTADÍSTICA Y CONTROL DE CALIDAD (UNIDAD IV) [Online]: Gráfica de Control y Conceptos Estadístico. [Consultado 7 de Mayo de 2012]. Disponible en internet:<http://www.scribd.com/doc/16623/Graficos-de-Control>







## ANEXO A. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

	RESUMEN	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
OBJETIVO GENERAL	Contribuir a la mejora de los procesos y procedimientos en el sector impresiones			
OBJETIVO DEL PROYECTO	Presentar una propuesta de mejora del proceso de soporte técnico en una PYME de mantenimiento de equipos de impresión digital	Porcentaje de cumplimiento del proyecto	Entregas realizadas. Reuniones con los tutores. Seguimiento del cronograma	
OBJETIVO ESPECÍFICO 1	Definir y caracterizar los procesos generales desarrollados en la empresa		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas</li> <li>• Diagramas de flujo</li> </ul>	La no disponibilidad de los miembros de la empresa.
ACTIVIDAD 1.1	Entrevistar al personal	16/12/2011	Analizar y filtrar la información obtenida	Información innecesaria

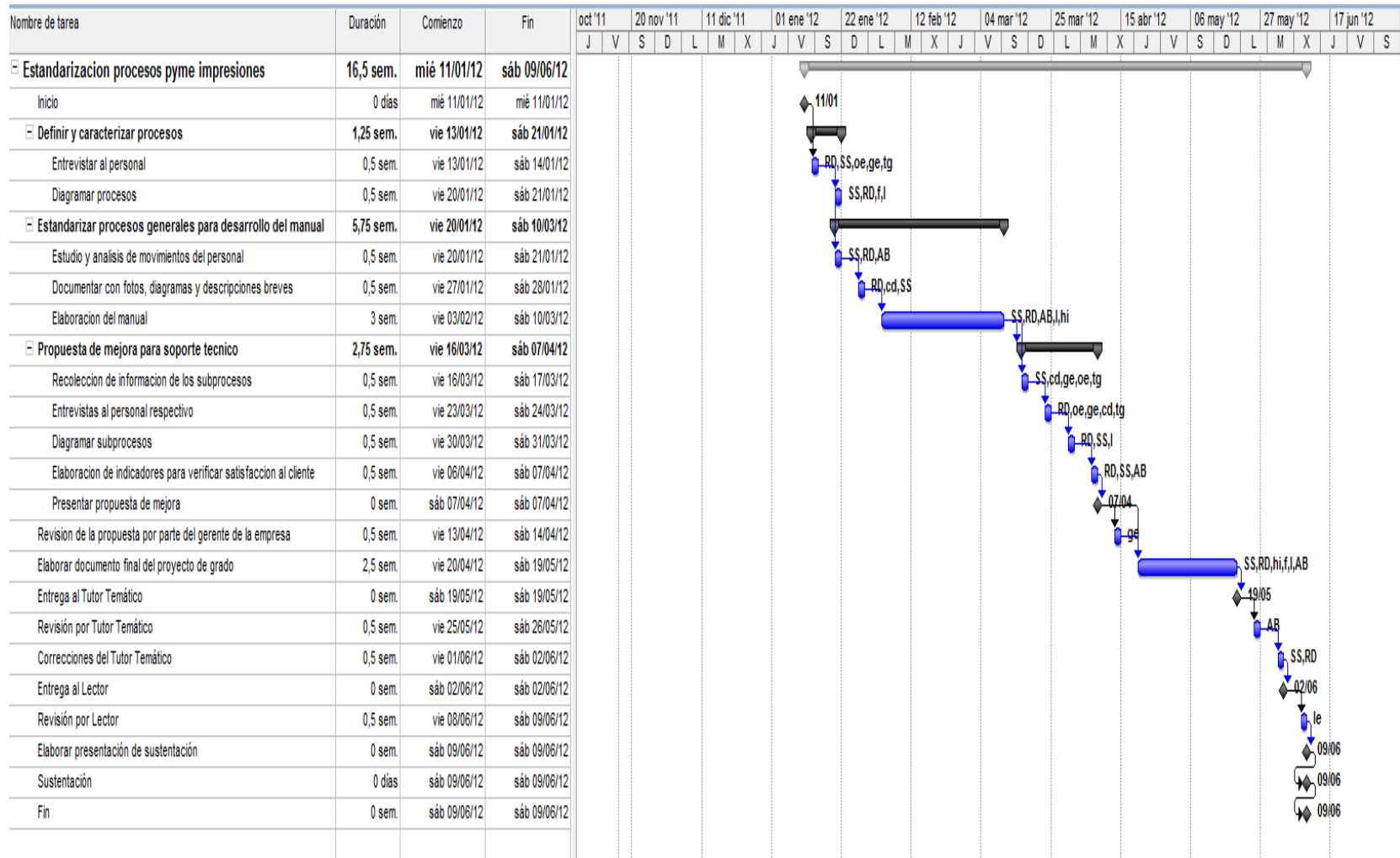
ACTIVIDAD 1.2	Diagramar los procesos desarrollados en la empresa	Procesos diagramados/Procesos totales	Estudios realizados previamente (formatos)	Procesos no identificados
OBJETIVO ESPECÍFICO 2	Estandarizar el proceso de soporte técnico actual de la empresa	Cumplimiento de desarrollo del manual	Verificación con tutor y directivas de la empresa	Incumplimiento de los estándares por parte de los empleados
ACTIVIDAD 2.1	Estudio y análisis de movimientos del personal	Procedimientos evaluados vs los procedimientos existentes	Registros de evaluaciones, los diagramas de hilos	Imprecisión en la toma de datos. Variables exógenas.
ACTIVIDAD 2.2	Análisis de Evaluación y Diagnóstico	Pendiente Fecha		Confidencialidad por parte de la empresa
OBJETIVO ESPECÍFICO 3	Presentar una propuesta de mejora del proceso de soporte técnico a través de herramientas de evaluación de procesos	Propuesta de mejora presentada		
ACTIVIDAD 3.1	Recolectar en detalle información de los	Información adecuada	Analizar y filtrar la información obtenida	Información innecesaria

OBJETIVO ESPECÍFICO 2	subprocesos de soporte técnico			
	Estandarizar el proceso de soporte técnico actual de la empresa	Cumplimiento de desarrollo del manual	Verificación con tutor y directivas de la empresa	Incumplimiento de los estándares por parte de los empleados
ACTIVIDAD 2.1	Estudio y análisis de movimientos del personal	Procedimientos evaluados vs los procedimientos existentes	Registros de evaluaciones, los diagramas de hilos	Imprecisión en la toma de datos. Variables exógenas.
ACTIVIDAD 2.2	Análisis de Evaluación y Diagnóstico	Pendiente Fecha		Confidencialidad por parte de la empresa
OBJETIVO ESPECÍFICO 3				
	Presentar una propuesta de mejora del proceso de soporte técnico a través de herramientas de evaluación de procesos	Propuesta de mejora presentada		
ACTIVIDAD 3.1	Recolectar en detalle información de los subprocesos de	Información adecuada	Analizar y filtrar la información obtenida	Información innecesaria

ACTIVIDAD 3.2	soporte técnico			
	Entrevistar al personal encargado del soporte técnico	11/02/2012	Analizar y filtrar la información obtenida	Información innecesaria
ACTIVIDAD 3.3	Diagramar los subprocesos de soporte técnico	Subprocesos diagramados/Subprocesos totales	Estudios realizados previamente (formatos)	Subprocesos no identificados
ACTIVIDAD 3.4	Presentar la propuesta de mejora			



Fuente: Propia

## ANEXO B. CRONOGRAMA



Fuente: Propia

**ANEXO C. FORMATO ESTUDIO DE TIEMPOS**

HOJA DE OBSERVACIÓN													
													
Empresa <b>AG Universal Motors</b>		Número de hoja _____											
Operación _____		Nombre de operador _____											
Turno _____		Unidades utilizadas _____											
		Muestras											
Elementos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
Notas _____ _____ _____ _____													
Estudio realizado por <b>Dulce Ma. Lozano Camarillo</b> <b>Juan Manuel Gómez García</b>													
Autorizó _____													
												Fecha _____	

## ANEXO D. FORMATO FICHA DE PROCESO

PLÁSTICOS SANTA CRUZ		FICHA DE PROCESO		SG - PC.01
PLANEAR	PROCESO: Nombre del proceso		PROPIETARIO: Responsable del proceso	
	OBJETIVO: Cual es el propósito del proceso (para que sirve o para que se requiere).			
	ALCANCE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Empieza:</b> Donde empieza el proceso.</li> <li>• <b>Incluye:</b> Que elementos incluye.</li> <li>• <b>Termina:</b> Donde termina el proceso.</li> </ul>			
	PROVEEDOR: Quienes alimentan el proceso.		CLIENTE: A quienes se entrega los productos o resultados del proceso.	
HACER	ENTRADAS: Información, productos o requisitos para activar el proceso.		SALIDAS: Todos los resultados esperados del proceso.	
	ENTRADAS: Información, productos o requisitos para activar el proceso.		SALIDAS: Todos los resultados esperados del proceso.	
HACER	REGISTROS: Formatos o sistemas en los cuales se va registrando la información como resultado o desempeño del proceso.		VEA DIAGRAMA DEL PROCESO: Indica el diagrama de proceso relacionado.	
	REGISTROS: Formatos o sistemas en los cuales se va registrando la información como resultado o desempeño del proceso.		VEA DIAGRAMA DEL PROCESO: Indica el diagrama de proceso relacionado.	
VERIFICAR	VARIABLES A CONTROLAR: Parámetros sobre los cuales se puede intervenir y cuya modificación puede alterar los indicadores de desempeño del proceso.		INSPECCIONES/CONTROLES: Inspecciones o controles que se aplica al proceso para verificar el cumplimiento de los requisitos.	
	INDICADORES: Índices que permiten hacer seguimiento y medición del cumplimiento de los objetivos del proceso, así como planificar los valores esperados para los mismos.			
ACTUAR	PRODUCTO NO CONFORME: Define el producto no conforme del proceso de realización en cada una de sus etapas			
	ACCIÓN PREVENTIVA: Acciones para prevenir fallos o corregir tendencias negativas que apuntan a salir del control del proceso		ACCIÓN CORRECTIVA: Acciones que se debe tomar dentro del proceso, para mantenerlo bajo control en caso de desviaciones	
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:
				Fecha:







## ANEXO G. CLASIFICACIÓN TIPO DE PROCESO

**TABLA 5.1** Valores del  $C_p$  y su interpretación.

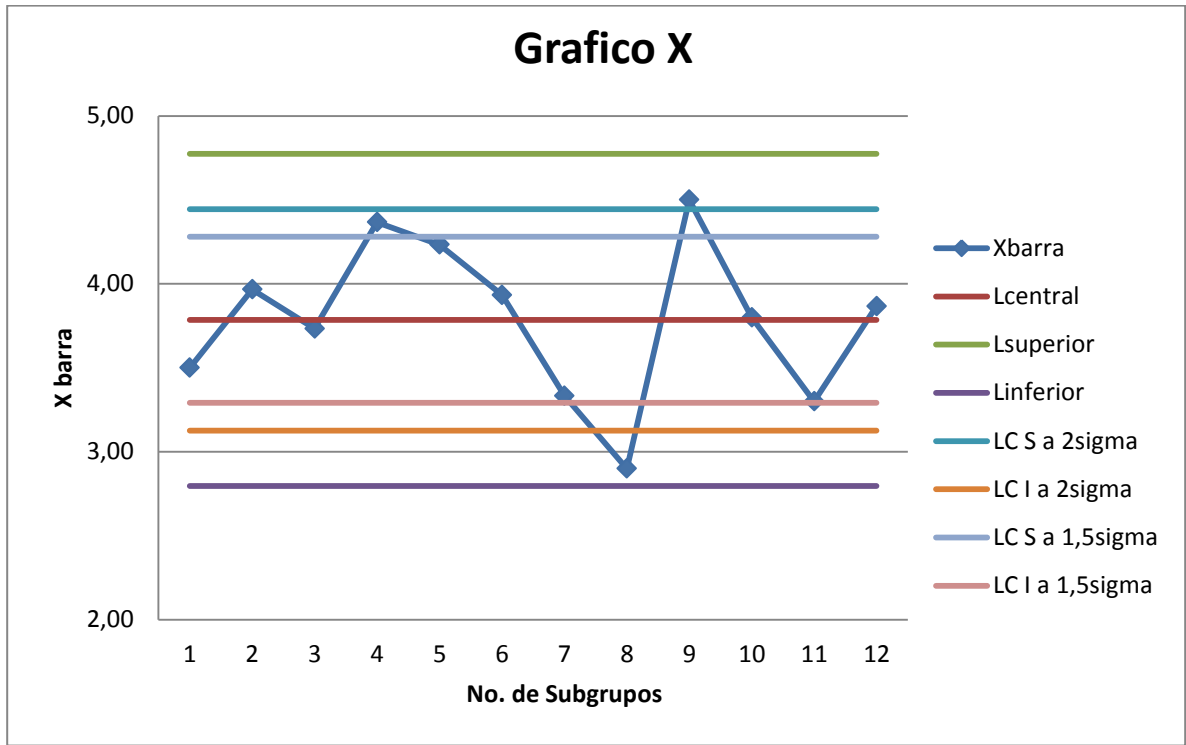
VALOR DEL ÍNDICE $C_p$	CLASE O CATEGORÍA DEL PROCESO	DECISIÓN (SI EL PROCESO ESTÁ CENTRADO)
$C_p \geq 2$	Clase mundial	Se tiene calidad Seis Sigma.
$C_p > 1.33$	1	Adecuado.
$1 < C_p < 1.33$	2	Parcialmente adecuado, requiere de un control estricto.
$0.67 < C_p < 1$	3	No adecuado para el trabajo. Es necesario un análisis del proceso. Requiere de modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria.
$C_p < 0.67$	4	No adecuado para el trabajo. Requiere de modificaciones muy serias.

## ANEXO H. CLASIFICACIÓN TIPO DE PROCESO

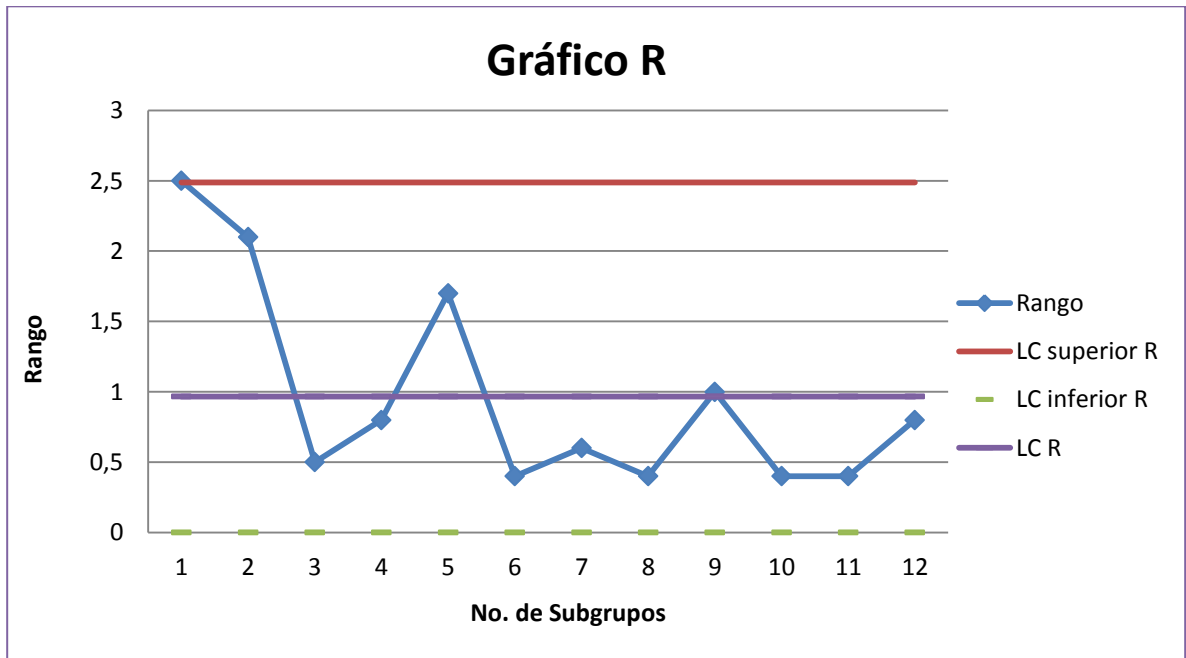
### ADOPTAR MEDIDAS DE MEJORA

- A( ESTABLE Y CAPAZ)  
Verificar cartas de control, enfocar mejoras a aumentar la eficiencia
- B(CAPAZ PERO INESTABLE)  
Dar prioridad a la búsqueda y eliminación de causas de la inestabilidad
- C(ESTABLE PERO INCAPAZ)  
Revisar cartas de control  
buscar la razón de la falta de capacidad ya sea mucha variabilidad o posicionamiento de la media.  
Analizar el comportamiento de las variables de entrada
- D( INCAPAZ E INESTABLE)  
analizar el comportamiento del proceso a través del tiempo  
analizar variables de entrada  
revisar cartas de control  
determinar el tipo de estabilidad del proceso

# ANEXO I. CARTA DE CONTROL X-R



Fuente: Propia



Fuente: Propia