

Trabajo de Diploma.

Título: "Procedimiento para la Mejora de la Calidad de las Producciones Gráficas de la Empresa Geocuba de Cienfuegos".

Autora: Seidelyn Torres Hernández.

Tutores:

Dr. Rafael Gómez Dorta.

Ing. Bernabé Ochoa Castellanos.

Consultante: Ing. Ihosvany Valdivies Garcia.



Empresa: "Agencia Gráfica GEOCUBA Cienfuegos".

2008 – 2009.

"Año del Aniversario 50 del Triunfo de la Revolución."

*...todas las leyendas tienen siempre una verdad
escondida... Paulo Coelho.*

*...la lección más difícil de aprender es, que aprender es un
proceso continuo... Davis Gerrold.*

*...la más grave falta es no tener conciencia de
ninguna... Albert Einstein.*

Resumen.

La presente investigación se ha desarrollado en la Agencia Gráfica Geocuba de Cienfuegos, titulada “Procedimiento para la Mejora de la Calidad de las producciones gráficas de la Empresa Geocuba Cienfuegos”, con el objetivo de desarrollar un procedimiento de mejora continua de la calidad de las producciones gráficas que permita reducir los índices de rechazos en el proceso de las producciones gráficas en la empresa Geocuba Cienfuegos. Dicho procedimiento permite dar solución a la situación actual, facilitando el diseño y aplicación para lograr identificar las causas raíces que provocan no conformidades y defectos, logrando de este modo una disminución de las pérdidas económicas y un incremento de la satisfacción del cliente.

El trabajo fue estructurado de la manera que sigue:

- Introducción.
- Capítulo 1: Marco de Referencia de la Investigación.
- Capítulo 2: Situación actual de la gestión de la calidad en la empresa y fundamentación del procedimiento para el mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas.
- Capítulo 3: Resultados de la aplicación del procedimiento para el mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Bibliografía.
- Anexos.

Se realizó basado fundamentalmente en un extenso análisis documental, revisión de bibliografía ampliada, reglamentos, órdenes, información estadística, un constante intercambio con especialistas; entrevistas, observación directa, trabajos en grupos. Para dar cumplimiento al objetivo del trabajo se utilizan técnicas y herramientas propias de la calidad, como: diagrama de flujo, herramientas matemáticas, diagrama de pareto, procesamiento computacional de los resultados y diagrama de afinidades.

Índice.

Resumen.	3
Introducción.	8
CAPÍTULO 1. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.	11
1.1. Introducción.	11
1.2 Evolución histórica de la calidad.	12
1.3. Términos y definiciones de calidad.	14
1.4. La Calidad como Estrategia Competitiva.	17
1.5. Pilares Fundamentales de la Gestión de la Calidad.	18
1.6. Diversos enfoques sobre el Mejoramiento Continuo de la Calidad.	21
1.7. Metodología Seis-Sigma (6σ) como la excelencia en la mejora.	27
1.7.1. Componentes básicos para el programa de calidad seis-sigma.	28
1.8. Herramientas básicas utilizadas en el mejoramiento de la Calidad.	30
1.8.1. A prueba de errores (Poka – Yoke).	30
1.8.2. Hoja de recogida de datos.	31
1.8.3. Diagrama de flujo.	33
1.8.4. Diagrama causa-efecto o Ishikawa (espina de pescado o árbol de causas).	33
1.8.5. La lluvia o tormenta de ideas.	34
1.8.6. Diagrama de Pareto.	34
1.8.7. Pruebas de Hipótesis Estadísticas.	35
1.8.8. Votación de Expertos.	36
Conclusiones Parciales.	37
CAPÍTULO 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA EMPRESA Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS PRODUCCIONES GRÁFICAS.	38
2.1. Caracterización de la Empresa y del objeto de estudio.	38
2.1.1. Agencia Gráfica GEOCUBA Cienfuegos. Presentación y Caracterización.	39

2.1.1.1. Misión.....	39
2.1.1.2. Visión.....	39
2.1.1.3. Valores Compartidos.	39
2.1.1.4. Clientes.	40
2.1.1.5. Proveedores.....	41
2.1.1.6. Principales Productos.....	42
2.1.2. Funciones Específicas de la Agencia Gráfica.....	42
2.2. Situación actual y perspectivas de desarrollo.	43
2.3. Situación de la calidad. Principales problemas de la Gestión de la Calidad.....	44
2.3.1. Pérdidas Económicas por Calidad.....	44
2.3.2. Incidencias del Control al Proceso.....	46
2.3.3. Estado de la Normalización.	46
2.3.4. Estado del aseguramiento de la calidad.....	47
2.4. Fundamentación del procedimiento para el mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas.....	47
2.4.1. Bases para la fundamentación del procedimiento para el mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas.....	47
2.4.1.1. Principios para el mejoramiento de la calidad de la producción.....	47
2.4.1.2. Política y Objetivos de Calidad.	48
2.4.1.4. Condiciones que influyen en el proceso de mejoramiento.	51
2.5. Procedimiento para el Mejoramiento de la Calidad de las Producciones Gráficas.....	51
2.5.1. Etapa 1: Recogida de Información.....	52
2.5.2. Etapa 2: Planear.	53
2.5.3. Etapa 3: Hacer.	53
2.5.4. Etapa 4: Verificar.	54
2.5.5. Etapa 5: Actuar.	54
Conclusiones Parciales.....	55

CAPÍTULO 3: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS PRODUCCIONES GRÁFICAS..... 56

3.1 Argumentación de la selección del objeto de estudio56

3.2. Caracterización del Proceso Productivo.....56

3.3 Aplicación del procedimiento para el mejoramiento de la calidad en la Agencia Gráfica Geocuba, Cienfuegos.57

3.3.1. Resultados del procedimiento. 58

3.3.1.1. Etapa 1: Recogida de Información. 58

3.3.1.2. Etapa 2: Planear..... 58

3.3.1.3. Etapa 3: Hacer..... 67

3.3.1.4. Etapa 4: Verificar..... 71

3.3.1.5. Etapa 5: Actuar..... 71

Recomendaciones..... 73

Bibliografía..... 74

Introducción.

Hoy en día las economías son cada vez más interdependientes; desde la irrupción japonesa en el mercado mundial, nadie puede estar tranquilo sobre el trono que en un momento dado pudo construirse. El motor impulsor de esta vorágine ha sido la calidad. La elevación de la calidad debe posibilitarse por el control sistemático y el análisis constante de la actividad de la empresa, análisis que ha de poner de manifiesto los desajustes en el trabajo, las pérdidas por producciones defectuosas y por disminución de los niveles cualitativos, así como revelar las causas de que se elabore una producción de manera no rentable para la organización y que no satisfaga a los clientes.

La teoría y la práctica internacionales confirman la necesidad de mantener una alta calidad en los procesos, siendo esta condición en muchos casos poco lograda. Casi siempre, a falta de control sobre ellos, muchos se hacen obsoletos, dejan de agregar valor y de ser competitivos, no adaptándose a los cambios que experimentan las necesidades de los clientes (Villa, Eulalia, 2006).

En este contexto y con el objetivo de mejorar la posición competitiva de las organizaciones, en el transcurso de los años 80 se observaron tres desarrollos importantes, el primero de ellos vinculado a dar mayor énfasis a la calidad de los productos.

La calidad es el objetivo y la referencia de cualquier actividad desarrollada en la empresa. Se ha convertido en un instrumento de gestión poderoso y avanzado que en manos de las empresas les permite alcanzar importantes cuotas de mercado, esgrimiéndose como estrategia competitiva diferenciadora.

Es así como surge la necesidad de controlar los recursos utilizados para obtener esa calidad, siendo los costos un valioso instrumento en este sentido, en función de mantener un seguimiento de la estrategia aportando a la gerencia la información necesaria.

Para insertarse en los mercados globalizados del mundo y poder alcanzar los niveles de utilidades que desea el país, la economía cubana con recursos limitados necesita ser cada día más eficiente y competitiva.

Es por ello que el aumento de las ganancias de las empresas, como resultado de un elevado nivel de calidad de los productos y una disminución de los costos, debe ser un objetivo a alcanzar.

El incremento de la eficiencia y la eficacia en Cuba es un objetivo permanente a perseguir, tanto en la producción de bienes y la prestación de servicios, como en el consumo, particularmente en los casos que impliquen erogaciones de divisas. Sin embargo, aún los resultados alcanzados están lejos de los esperados, requiriéndose el perfeccionamiento de la gestión empresarial, así como la adquisición de nuevas tecnologías y recursos, entre otros aspectos, para lograr este propósito (Castro Ruz, 1996).

La empresa cubana actual se ha planteado significativas transformaciones basadas en un nuevo sistema de dirección empresarial que persigue el incremento de la eficiencia y la competitividad. Con el objetivo de conseguir una integralidad en los resultados de las empresas, se ha puesto en práctica en algunas la implantación del Sistema de Perfeccionamiento Empresarial.

Dentro de este grupo se encuentra la Empresa Gráfica Geocuba de Cienfuegos. Dicha organización fue fundada el 31 de agosto de 1936, está muy vinculada a la ciudad de Sagua la Grande y a su desarrollo.

El problema científico en que se basa la presente investigación está dado por la presencia de defectos en las producciones gráficas que ocasionan gastos, los cuales deben ser reducidos para mejorar la Gestión Empresarial.

La Hipótesis del trabajo radica en la identificación de las causas raíces que provocan no conformidades y defectos, y la eliminación preventiva de dichas causas, mediante la aplicación de un procedimiento para el mejoramiento de la calidad en las producciones gráficas que permita una disminución de las pérdidas económicas y el incremento de la satisfacción del cliente.

El trabajo titulado "Procedimiento para la Mejora de la Calidad de las producciones gráficas de la Empresa Geocuba Cienfuegos"; tiene como objetivo general, para validar la hipótesis de la investigación, Diseñar y Aplicar un procedimiento de mejora continua de la calidad de las producciones gráficas que permita reducir los índices de rechazos en el proceso.

Para lograr este objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Definir el basamento científico del mejoramiento de la calidad que recoja todos los elementos necesarios para llevarlo a cabo y pueda utilizarse como documento referativo.

2. Conocer el estado actual de la calidad y su mejoramiento en la Empresa Gráfica Geocuba.
3. Diseñar y aplicar el procedimiento para la mejora de la calidad de las producciones gráficas.

Este trabajo tiene valor metodológico pues muestra la aplicación de un procedimiento que puede ser implementado en el resto de la empresa, adaptándolos a sus características.

Además posee valor práctico al tener una aplicación concreta en el lugar objeto de estudio, ayudando a localizar oportunidades de mejoramiento de la calidad donde se gastan grandes cantidades de dinero y evaluar el funcionamiento del Sistema de Gestión de Calidad implantado.

CAPÍTULO 1. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. Introducción.

En este capítulo se recogen la teoría y aspectos necesarios en cuanto a calidad . El hilo conductor que se muestra en la Figura 1.1 define una secuencia de pasos para la caracterización teórica del problema objeto de estudio.

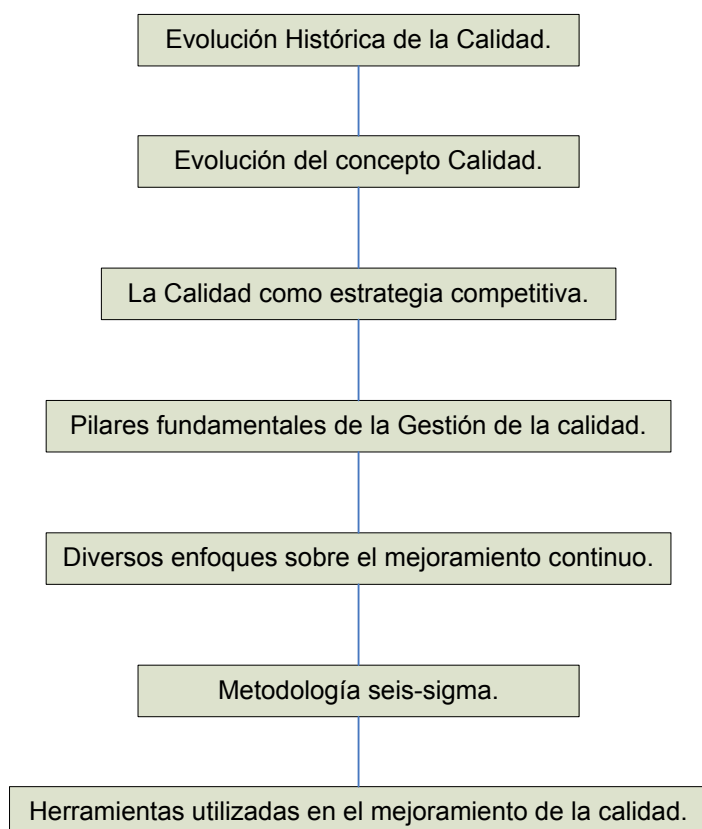


Figura 1.1. Hilo conductor del marco teórico o de referencia.

Fuente: Elaboración Propia.

La búsqueda y el afán de perfección ha sido una de las constantes del hombre a través de la historia, y la calidad una de sus manifestaciones o elementos configuradores que ha sufrido numerosos cambios, ampliando objetivos y variando su orientación, hasta colocarse en uno de los cuatro objetivos claves de las decisiones empresariales. Lo que era antes interés para un grupo reducido de técnicos de control de calidad, es ahora motivo de preocupación primaria de toda la empresa para sobrevivir en los mercados competitivos del mundo.

1.2 Evolución histórica de la calidad.

La calidad como concepto ha tomado diferentes enfoques en el propio devenir histórico, la frase: "la obsesión por la venta a la pasión por el cliente", podría sintetizar en breves palabras la evolución de este concepto. Sin embargo, su estudio requiere un análisis detallado, no solo por ser un proceso extenso, sino por la complejidad del mismo. A continuación se describen las etapas por las cuales ha transitado la calidad.

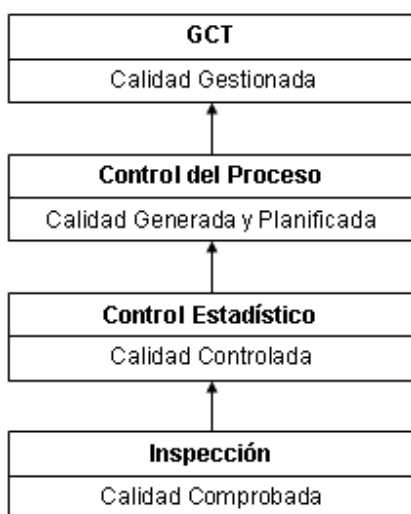


Figura 1.2. Evolución histórica de la calidad.

Fuente: Cuatrecasas [1999].

1. **Inspección:** Verificación de todos los productos de salida, después de la fabricación y antes de que fueran distribuidos hacia los clientes. Aquellos productos que no cumplen las especificaciones deben ser rechazados. La inspección, empleada como único instrumento de calidad, genera un nivel bajo pero supone un costo elevado ya que los esfuerzos de calidad se orientaban a detectar errores, no a evitarlos.
2. **Control del producto:** Al reconocer que todo proceso de bienes o servicios presenta variaciones, se encontró que controlándolas y minimizándolas, se pueden regular e inclusive predecir los resultados finales. La aplicación de los conceptos y herramientas estadísticas para el control y verificación de los productos ya fabricados, supuso un avance considerable que permitió la reducción de la inspección. Los defectos siguen existiendo y lo único que se trata es su detección antes de que lleguen a los consumidores. La calidad obtenida en esta etapa seguía siendo costosa, aunque permitía detectar y corregir defectos en los productos, aumentaban los costos de producción.

3. **Control del proceso:** El tránsito del control del producto al control del proceso es el primer paso importante hacia una calidad auténticamente controlada y a un costo aceptable. Se trata de controlar la calidad generada por el proceso de producción para asegurar la obtención de la misma.

La calidad pasa a ser una característica del producto, no sólo cumple las especificaciones, sino que además satisface las expectativas de los clientes; no sólo es competencia del departamento de calidad sino que participan otros departamentos como: producción, I+D, compras, marketing, e incluso la implicación de los proveedores tanto internos como externos. Los procesos de inspección y control de salida se reducen considerablemente debido a que la calidad se planifica desde el diseño, lo que disminuye drásticamente el número de fallos y defectos.

Es la etapa de mayor avance cualitativo del concepto de calidad, sobre todo en lo concerniente al modo de enfocarla. Con el fin de garantizar la calidad se establecen normas internacionales al respecto y en las empresas, se implantan y desarrollan Sistemas de Aseguramiento de la Calidad (ISO 9000, ISO 14000, etc.).

4. **Gestión de la Calidad Total :** La calidad se convierte en Calidad Total que abarca no sólo a productos, sino a recursos humanos, procesos, medios de producción, métodos, a la organización, etc.; en definitiva se convierte en un concepto que engloba a toda la empresa y que involucra todos los estamentos y áreas de la misma, incluyendo a la alta dirección como líder activo, como principal impulsor en la motivación de las personas y consecución de los objetivos propuestos.

Se pasa a hablar de calidad en términos de eficacia (relación entre el resultado obtenido y los recursos utilizados), a calidad en términos de eficiencia (medida del grado de realización de las actividades planificadas y de obtención de los resultados planificados con el menor costo material, financiero y humano posibles) con el fin de lograr la excelencia. Cuatrecasas [1999].

Esta evolución ayuda a comprender de dónde proviene la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto o servicio que se proporciona al cliente y, en definitiva, a la sociedad y cómo poco a poco se ha ido involucrando toda la organización en la consecución de este fin.

La calidad no se ha convertido únicamente en uno de los requisitos esenciales del producto sino que en la actualidad es un factor estratégico, clave, del que depende la mayor parte de las

organizaciones, no sólo para mantener su posición en el mercado sino incluso para asegurar su supervivencia. ISO 9000 [2000].

1.3. Términos y definiciones de calidad.

Cualquier disciplina muy difundida debe identificar y definir claramente los conceptos universales que la sostienen. Además debe desarrollar y normalizar los términos y expresiones claves por medio de los cuales los especialistas puedan comunicarse con los demás. La calidad es una ciencia, que desarrolla determinados principios, conceptos, métodos y definiciones para reflejar con mayor exactitud los objetivos y procesos que estudia. A escala internacional existe un conjunto de autores de renombre, algunos conocidos como gurúes de la calidad que plantean su criterio acerca de este vocablo derivándose de ahí su enfoque de calidad.

Estos hombres son presentados por Pons [1994] de la siguiente manera: William Edward Deming, Armand V. Feigenbaum, Joseph M. Juran, Philip Crosby, William E. Conway, Kaoru Ishikawa, Kei-ichi Yamaguchi; destacándose el aporte fundamental de cada uno. El concepto que cada uno entiende por calidad se expone a continuación:

Deming [1986] define la calidad como un predecible grado de uniformidad, a bajo costo y útil para el mercado. Su enfoque está basado en el trabajo diario controlando la variabilidad y fiabilidad de los procesos a bajos costos; orientándose hacia la satisfacción de los clientes con la ayuda del control estadístico, como técnica esencial para la resolución de los problemas o las causas de la mala calidad. Considera que la calidad debe ser mejorada constantemente, debido a las necesidades siempre cambiantes del mercado, por lo que su visión es muy dinámica.

Feigenbaum [1971] entiende por calidad la resultante de una combinación de características de ingeniería y de fabricación, determinantes del grado de satisfacción que el producto proporcione al consumidor durante su uso. Luego Feigenbaum [1994] plantea que calidad es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la gestión, de los distintos grupos de la organización para proporcionar productos y servicios a niveles que permitan la satisfacción del cliente, a un costo que sea económico para la empresa. Este último enfoque aporta una visión dinámica de la calidad a través de la conceptualización de la mejora.

Juran y Gryna [1974,1983] plantean como definición de calidad aptitud para el uso o propósito. La definición adecuación al uso está relacionada con el valor que recibe el cliente y con su satisfacción, su enfoque es subjetivo ya que varía de un cliente a otro. Además la calidad de un producto o servicio está influenciada por numerosas etapas de actividades interdependientes tales como: el diseño, la producción, el servicio de posventa o el mantenimiento y por tanto;

términos tales como: aptitud para el uso, satisfacción del cliente o conformidad con los requisitos, hacen referencia a la calidad pero no la definen completamente, pues solo representan algunas facetas de la misma de ahí, la necesidad de renovar la definición.

Juran y Gryna [1993] aportan ya no una sino dos definiciones de calidad, una que se refiere al producto: calidad es el conjunto de características de un producto que satisface las necesidades de los clientes y en consecuencia hace satisfactorio el producto; y otra que se refiere a la organización: la calidad consiste en no tener deficiencias. Dos términos son definidos por estos autores:

Cliente: Es aquel a quien un producto o proceso impacta y pueden ser internos o externos.

Producto: Se entiende como la salida de un proceso: bienes, software, servicios.

En las definiciones anteriores de Deming, Feigenbaum y Juran considera la calidad como un conjunto de esfuerzos efectivos de los diferentes grupos de una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad de un producto, con el fin de hacer posible la fabricación y el servicio a satisfacción plena del consumidor al nivel más económico.

Crosby [1989,1994] define que calidad es entregar a los clientes y a los compañeros de trabajo productos y servicios sin defectos y hacerlo a tiempo. Su filosofía de calidad está basada en que las cosas se hagan bien desde la primera vez, o sea; tiene un solo patrón de actuación, desempeño libre de errores, cero defectos, lo cual se logra con la prevención haciendo énfasis para ello en la planificación y motivación. No presta atención al control estadístico ni a las diversas técnicas que Deming y Juran utilizan para la resolución de los problemas. Expone que la clave para un trabajo eficaz es ideal una forma de comprender y servir al cliente, permitiendo que los empleados disfruten de una vida de trabajo exitosa.

Conway [1988] plantea que la calidad se alcanza al desarrollar la fabricación, administración y distribución de productos y servicios que el cliente quiera o necesite a bajos costos. Este autor en su definición refiere la necesidad de observar la calidad del trabajo y desarrollar un sistema adecuado para obtenerla. Cree en un continuo mejoramiento en todas las áreas, incluyendo suministradores y distribuidores para eliminar el derroche de material, capital y tiempo y mide las pérdidas en todas las áreas, incluidos los inventarios.

Ishikawa [1988] manifiesta que calidad es aquella que cumple los requisitos de los consumidores e incluye el costo entre estos requisitos. Establece los conceptos de calidad real

y calidad sustituta en su definición. La relación entre ambas se establece mediante estadística, análisis de la calidad y planeación de la calidad.

Calidad real: Es la verdadera calidad que cumple los requisitos de los consumidores y que se debe expresar siempre en un lenguaje comprensible para los mismos.

Calidad sustituta: Características de calidad que tienen alguna relación con las reales.

Ishikawa enfatiza que la calidad no debe interpretarse solamente como calidad del producto, sino en sentido más amplio significa: calidad del trabajo, del servicio, de la información, del proceso, de la división, de la persona incluyendo a los trabajadores, ingenieros, gerentes y ejecutivos, calidad del sistema, de la empresa, de los objetivos, etc. por la búsqueda continua de la excelencia .

La calidad para Yamaguchi [1989] es el conjunto de propiedades o características que definen su actitud para satisfacer necesidades establecidas.

Cuatrecasas [1999] define la calidad como el conjunto de características que posee un producto o servicio obtenido en un sistema productivo, así como su capacidad de satisfacción de los requerimientos del usuario.

Es necesario considerar el enfoque de la Organización Internacional para la Normalización (ISO), pues muchas de las empresas cubanas se encuentran enfrascadas actualmente en el establecimiento de un Sistema de Gestión de Calidad acorde con los requerimientos de las normas ISO 9000.

La ISO 9000 [2000] define la calidad como el conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para satisfacer los requisitos de los clientes y otras partes interesadas. Resume definitivamente, que es el cumplimiento de los requisitos.

El término calidad es interpretado de forma diferente por los autores, unos la definen basados en el producto, percibiéndola como una característica o atributo que se puede cuantificar o medir; algunos consideran que no es solamente atribuible al producto, sino que la conforma el sistema que tenga la organización y en el caso más amplio será una entidad; otros se apoyan en el usuario, en la idea de que la calidad es un asunto individual y que los productos capaces de satisfacer esas preferencias son los de más alta calidad. Otras conceptualizaciones se basan en la manufactura refiriendo sobre todo las prácticas de ingeniería y fabricación y partiendo de la definición universal de calidad, como la conformidad con los requisitos y por

último; la calidad basada en el valor definiéndola en términos de costos y precios, además de muchos otros atributos.

- Una deficiencia común que presentan todas las definiciones es que no identifican los diferentes niveles de satisfacción de los clientes. La definición que se establece en la norma NC-ISO-9000-2005 no permite analizar las estrategias corporativas de la organización, ya que existe una confusión cuando se habla de requisitos, por cuanto en relación con este término existen tres niveles de satisfacción: requerimientos, expectativas y necesidades, por tanto, no se puede llegar a satisfacer necesidades sin pasar por estadios anteriores. El propio despliegue de la función calidad (QFD) requiere de este desglose.

Es por eso que el Grupo de Ingeniería y Gestión de la Calidad (GIGCA) de la Universidad de Cienfuegos, considera que es necesario establecer una definición de calidad desde una óptica de marketing estratégico:

Calidad: Características de una entidad que le confieren la capacidad para cumplir los requerimientos, exceder las expectativas así como prever y cumplir las necesidades de los clientes mediante la entrega de los productos y/o servicios.

En la actualidad varias circunstancias han confluído y originado la necesidad de un cambio cultural en las organizaciones, que se traduce en el desarrollo e implantación de la Calidad Total, estadio más evolucionado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término calidad a lo largo del tiempo. Este es un modo de gestión basado en la participación, motivación y formación de todos los miembros comenzando por la alta dirección y dirigida al éxito a largo plazo, para lograr la plena satisfacción del cliente, el beneficio e interés de todos y todo ello al menor costo posible.

1.4. La Calidad como Estrategia Competitiva.

La calidad entendida como la aptitud de un producto o servicio para satisfacer las necesidades de los usuarios (Douchy, [1988]) constituye uno de los pilares básicos de la administración hoy en día, rigiéndose en uno de los mecanismos estratégicos más importantes para las empresas, por lo que el control total de la calidad en el seno de la organización es fundamental.

En la actualidad el entorno competitivo provoca que las empresas realicen grandes esfuerzos por lograr mejoras en muchos frentes, reconociendo que la única forma de mantenerse en el mercado y de prosperar es ofreciendo productos y servicios de mayor calidad desde la perspectiva del cliente, al menor costo posible.

Poner énfasis en la calidad significa identificar y eliminar las causas de errores, el reproceso, reduciendo los costos y logrando que haya más unidades del producto disponibles para cumplir con los plazos de entrega a los clientes.

Horngren y Foster [1987], en la séptima edición de su libro *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, al exponer las innovaciones introducidas en el mismo por las nuevas condiciones que afectan el sistema productivo, citan expresamente los aspectos siguientes:

- El efecto de la técnica Just-in-time sobre las compras y la fabricación.
- El control total de calidad y los costos a él asociado.
- La nueva tecnología y sus efectos sobre los costos.

La calidad total es un estilo de gestión que afecta a todos los colaboradores de la empresa con el fin de obtener productos o servicios que satisfagan las necesidades de los clientes al menor costo posible y a la vez causen motivación y satisfacción en los empleados, considerándose estos aspectos sus principales objetivos

Vinculados a este concepto generalmente se manejan dos definiciones: la calidad de conformidad (Crosby, [1987]) y la calidad de diseño (Juran, [1990]).

La calidad total supone la consecución "cero defecto" rompiendo con el concepto tradicional de los márgenes de error permitidos, dirigiéndose a respetar los compromisos haciendo las cosas bien desde la primera vez y asegurando un trabajo de equipo que permita la reducción de los defectos y mejorar la satisfacción de cada individuo, lo cual va encaminado a alcanzar la mejora continuada en el desempeño de las diferentes tareas (Fernández, Muñoz, [1997]).

Lo antes expuesto indica la importancia que tiene la calidad como instrumento de gestión, siendo un factor representativo de la ventaja competitiva de una organización, es uno de los elementos de mayor influencia entre los competidores de clase mundial, incidiendo decisivamente en el proceso de mejoramiento continuo.

1.5. Pilares Fundamentales de la Gestión de la Calidad.

La Gestión de la Calidad Total o el enfoque de Gestión Eficiente de la Calidad por Excelencia se basan en cuatro pilares fundamentales:

1. Ajustarse a los requerimientos del cliente, pues éste es el que determina el grado de calidad que precisa. Escuchar, entender y asimilar la voz del mismo ya sea interno o externo de la compañía, es el método más rápido y útil para satisfacer y comprender

de forma plena sus necesidades y expectativas actuales y potenciales. La Gestión de la Calidad tiene como objetivo básico conseguir plenamente la calidad necesaria expresada por los clientes. Para ello ha de procurar que la calidad de producción y de diseño que dependen de la empresa coincidan al máximo hacia la calidad necesaria definida por el cliente.

2. Eliminación total de los despilfarros de los procesos productivos es vital para lograr resultados predecibles y con la misma variabilidad. La mejora de los mismos a través de la gestión y control es una forma de asegurar la calidad, de realizar los procesos con el mínimo de actividades, con el menor consumo de recursos, con lo cual el costo y el tiempo de entrega también serán mínimos.
3. Mejora continua de toda la organización, personas, procesos, productos, servicios, etc. La idea que persigue es la mejora progresiva y constante de la calidad.
4. Participación total de todas las personas que integran la organización, como único camino para que los tres pilares anteriores alcancen sus objetivos de forma óptima.

La ISO 9000 [2000] plantea que la Gestión de la Calidad son las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. Estas normas han identificado también ocho principios que pueden ser utilizados por la alta dirección, con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

1. Enfoque al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de estos, satisfacer los requisitos de los mismos y esforzarse en exceder sus expectativas.
2. Liderazgo: Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
3. Participación del personal: El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la misma.
4. Enfoque basado en procesos: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
5. Enfoque de sistema para la gestión: Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

6. Mejora continua: La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones: Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
8. Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Una organización y sus proveedores son interdependientes, una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Cuatrecasas [1999] plantea que las empresas inmersas en la implantación de la Gestión Total de la Calidad obtienen importantes mejoras en eficiencia y resultados que las hacen más competitiva, entre ellos que se encuentran:

1. Incremento general del nivel de calidad: Se consigue asegurar la calidad en el origen. La mejora continua, el control de los procesos y la prevención de fallos y defectos permite el aumento de los niveles de calidad de los productos y servicios, la disminución de los porcentajes defectuosos, la fiabilidad, la satisfacción total de los clientes y por otra parte se disminuyen las quejas, reclamaciones, indemnizaciones.
2. Disminución de costos: La idea de hacer las cosas bien a la primera, contribuye de manera importante en este sentido. La reducción de costos se produce a medio y largo plazo por el aumento de la calidad y afecta a los costos de fallos internos, externos y los de evaluación. Los únicos costos que aumentan, pero de forma rentable son los empleados en la prevención de fallos y defectos. El aumento es muy pequeño proporcionalmente, considerando la reducción drástica del resto de costo que se obtiene.
3. Mejora de la productividad: Se ahorra tiempo y dinero al reducir el trabajo malgastado en recuperaciones, reprocesos, reinspecciones, etc; y con ello se eleva la rentabilidad de la organización.
4. Las relaciones a nivel humano mejoran: Se favorecen la comunicación y el entendimiento en la empresa. La motivación de los recursos humanos crece por las responsabilidades otorgadas, la implicación activa de la dirección, el aumento de productos y de calidad, la mejora continua, etc.
5. La organización se vuelve más efectiva y ágil: La implicación de toda la empresa en conseguir un mismo fin, le posibilita un desarrollo rápido de sus productos y servicios y se mejoran los procesos, con lo que; en definitiva, aumenta la eficacia de la organización.

En las concepciones en relación con la Gestión de la Calidad Total se pueden citar puntos en común para su definición: todo el personal de la empresa participa continuamente en el mejoramiento de los procesos que están bajo su control, cada persona está comprometida a satisfacer sus clientes externos e internos, el trabajo en equipo se practica de varias maneras, se fomenta el desarrollo de los empleados por medio de la participación en todo el negocio y se integran los clientes y proveedores en el proceso de mejoramiento continuo.

Se puede considerar que el concepto de Gestión de Calidad Total refleja tres parámetros fundamentales: la satisfacción total del cliente, motivación total de los empleados y todo ello con un costo mínimo de los productos o servicios que ofrece la empresa. En definitiva, la Calidad Total requiere la búsqueda y mejora de estos tres aspectos, siendo el costo una de las perspectivas básicas de la misma.

1.6. Diversos enfoques sobre el Mejoramiento Continuo de la Calidad.

El desarrollo de procedimientos y métodos que sean específicos para el proceso analizado, con el fin de darle solución a los problemas que surjan y por ende, elevar su eficiencia, solo es posible lograrlo teniendo en consideración el proceso de mejoramiento.

Juran & Gryna [1993, 1998] definen el mejoramiento continuo como el logro de un nuevo nivel de rendimiento superior al nivel anterior, esta superioridad se consigue con la aplicación del concepto del salto adelante a los problemas de calidad. La mejora de la calidad abarca tanto la mejora de la aptitud de uso, como la reducción del nivel de defectos y errores. Ambas actividades se aplican a todos los consumidores internos o externos. La mejora de la aptitud de uso puede proporcionar algunos importantes beneficios:

- Mejor calidad para los usuarios.
- Mayor participación en el mercado para el fabricante.
- Sobreprecios para el fabricante.
- Prestigio en el mercado para el fabricante.

Reduciendo el nivel de defectos, también se pueden obtener múltiples ventajas:

- Menores costos y menos disgustos para los usuarios.
- Costos más bajos para el fabricante.
- Productividad mejorada, con los mismos recursos se producen más productos utilizables.
- Reducción de las existencias al aplicar el concepto del Just-in-Time (JIT).

El Dr. Deming [1986] realiza una contribución excepcional en el área de mejoramiento de la calidad destacándose los siguientes aspectos positivos: 1) vivió la evolución de la calidad en Japón, y de esta experiencia desarrolló sus famosos 14 puntos para que la administración lleve a la empresa a una posición de productividad y competitividad; 2) la calidad está orientada a las necesidades de los clientes, que se encuentran en continuo cambio, por lo que es necesario realizar el trabajo según el ciclo de mejora (PHVA); 3) La participación de todos en la empresa en la responsabilidad por la calidad, comenzando por la alta gerencia ; 3) la mejora a través de la reducción continua de la variabilidad, utilizando técnicas estadísticas, gerenciales y de producción ; 4) la capacitación de todos, buscando participación total en la mejora y 5) reducción de los costos de calidad.

El Dr. Taguchi, japonés radicado en los Estados Unidos es hoy quien marca las nuevas pautas de la calidad en el mundo. Taguchi ayuda a no olvidar lo básico en calidad. Lo primero que llama la atención en él es su definición de la calidad, como la pérdida económica total que origina el producto a la sociedad. En este concepto, se asocia la calidad a una pérdida social, medida a través de la función de pérdidas.

Introduce el concepto de “Ingeniería Robusta” que constituye una tecnología de punta en el tema de la mejora. En consecuencia, para él la mejora es un proceso continuo de reducción de la variabilidad demás, enfoca el proceso hacia atrás, es decir, los productos y procesos robustos se logran en las etapas de diseño del producto y el proceso. Su enfoque es la muestra de la fusión plena entre el KAIZEN y la innovación. Para él hay que mejorar continuamente, pero no se puede estar a la zaga tecnológicamente.

J. Harrington, ha desarrollado un procedimiento combinado llamado “Administración Total del Mejoramiento Continuo (ATMC)”, con el propósito de fusionar las muchas facetas del mejoramiento; en el que se destacan como aspectos positivos los siguientes:

- a) el objetivo final del mejoramiento es el desempeño libre de errores en todas las áreas y procesos.
- b) el método para lograr la excelencia consiste en involucrar a todos los trabajadores.
- c) el mejoramiento se mide reduciendo el costo requerido para proporcionar al cliente excelentes productos y servicios.

d) la normalización debe documentar las especificaciones que reflejen las expectativas de los usuarios; e) El control estadístico de procesos permite el logro de la estabilidad como premisa de las acciones de mejoramiento.

f) los proveedores deben formar parte del proceso de mejoramiento.

Imai ha liderado el concepto del Kaizen con la palabra y los hechos desde que en 1986 lo introdujo en la literatura [90]. Con un aporte sin precedentes en el área del sistema humano y una fuerte contribución al control de procesos, los aspectos positivos de su enfoque son: 1) desarrollo de un procedimiento o Ruta de la calidad Kaizen para la solución de problemas, aplicado a cada nivel de la organización; 2) desarrollo de la Casa del Gemba, como enfoque de gestión en el lugar de trabajo; 3) concepto de mejora enfocado hacia la calidad, el costo y la entrega (QCD), 4) desarrollo del liderazgo de los recursos humanos, basados en la participación de todos en la mejora, a través de los círculos de calidad y los sistemas de sugerencia; 5) desarrollo de las reglas de oro de la gerencia Gemba.

Schroeder [1992] plantea que el proceso de mejoramiento continuo consiste en realizar un mejor trabajo para satisfacer las necesidades del cliente y reducir la variabilidad de los procesos. Esto generalmente requiere la solución de problemas o cambios en el diseño, los que hacen posible producir un producto o servicio más consistente con menos variación de una unidad a la siguiente. Esta es una acción que nunca termina y se estimula con conocimiento y resolución de problemas.

La ISO 9000 [2000] plantea que el mejoramiento continuo es la actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos. El modelo que plantea se presenta en la Figura 1.3. Este constituye un punto de partida importante en este trabajo.

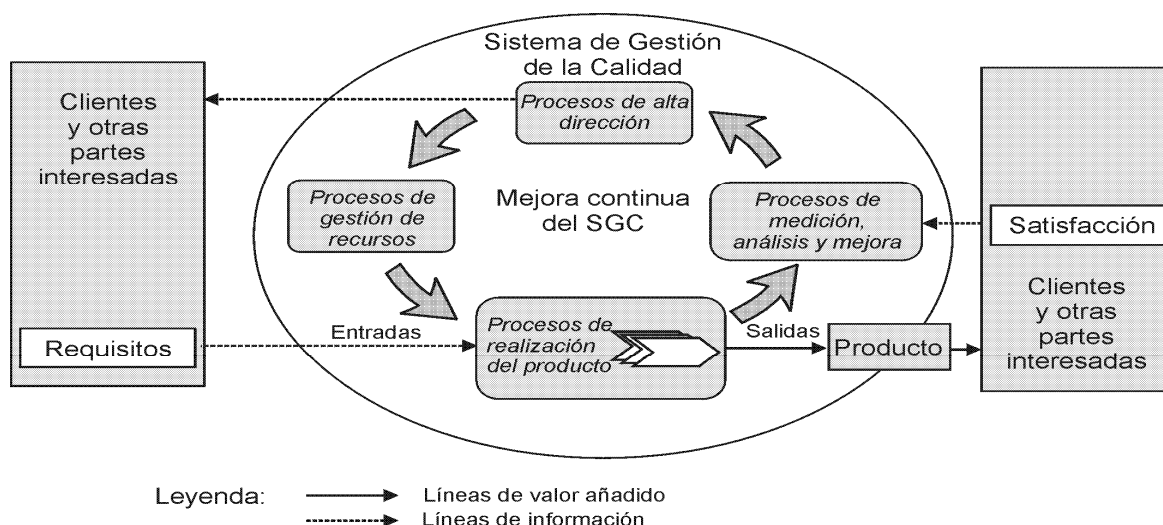


Figura 1.3. Modelo de proceso de Gestión de la Calidad.

Fuente: ISO 9000:2000.

Omachonu & Ross [1995]; Gutiérrez [1996] consideran que el mejoramiento continuo es una parte importante de los modernos sistemas de gestión de la calidad, que requiere además de exigencia, buenos propósitos y declaraciones; una profunda autoevaluación del funcionamiento global de la empresa. Webster [1997] expone que las normas ISO 9000 fueron creadas para incorporar el poderoso componente del mejoramiento continuo.

Según Cuatrecasas [1999] la mejora continua se puede implementar a través del ciclo Deming o su versión mejorada, el ciclo Planificar (**Plan**), Hacer (**Do**), Chequear (**Check**), Actuar (**Act**), PDCA; en la que cada una de estas cuatro fases están constituidas por varias subetapas:

1. Planificar:

- Seleccionar la oportunidad de mejora.
- Registrar la situación de partida.
- Estudiar y elegir las acciones correctivas más adecuadas.
- Observar al nivel de ensayo o simulación del resultado.

2. Realizar:

- Llevar a cabo la acción correctiva apropiada.

3. **Comprobar:**

- Diagnosticar a partir de los resultados. De no ser los deseados volver a etapa 1.

4. **Actuar:**

- Confirmar y normalizar la acción de mejora.
- Empezar una nueva mejora o abandonar.

El objetivo que persiguen los procedimientos para el mejoramiento de la calidad de la producción, es alcanzar el perfeccionamiento continuo de la elevación de la eficiencia de su utilización, el incremento de los requisitos de seguridad, la disminución de los costos, de las características técnico-constructivas, de la durabilidad y la economía de materiales y la factibilidad de mantenimiento y reparación con la participación activa y consciente de todos los trabajadores y dirigentes. Pons [1994].

Otros enfoques alternativos para conseguir la mejora de la calidad en las empresas son: utilizar la participación de los círculos de calidad o algunas extensiones del concepto como: grupos de trabajo, equipos de tarea, equipos de trabajo auto-dirigidos, comités de calidad. Omachonu & Ross [1995].

El mejoramiento continuo provoca cambios a los que siempre se le ofrecen resistencias para resolverlos. Kume [1998] propone utilizar la comunicación, la motivación, la información y la dirección para concienciar que la calidad es importante. Eso sí, requiere de un elevado grado de disciplina.

Cuatrecasas [1999] expone que para llevarlo a cabo se puede utilizar una serie de herramientas de la calidad que usualmente se emplean para la identificación y resolución de problemas, análisis de las causas y la aportación de soluciones para lograr la mejora continua entre las que se encuentran:

- Las siete herramientas básicas: diagrama de Ishikawa, gráficos de control, histogramas, diagrama de Pareto, diagrama de dispersión o correlación, hoja de recogida de datos y la estratificación de los datos.
- Diseño Estadístico de Experimento (DEE).
- Control Estadístico de Procesos (SPC).
- Brainstorming o Tormenta de ideas.

- Las siete nuevas herramientas de gestión: diagrama de afinidades, diagrama matricial, diagrama de conexión o relaciones, diagrama de árbol, diagrama de proceso de decisión, diagrama de análisis de matriz-datos y diagrama de flujo.
- El Kanban, el Just in Time (JIT), el Mantenimiento Productivo Total (TPM), entre muchas otras.

Berry [1996] plantea que el proceso de mejoramiento de la calidad puede proporcionar una ventaja competitiva sostenible y de proporciones significativas. Algunos de los beneficios que pueden lograrse son los siguientes:

- Mayor rentabilidad.
- Mayor retención de clientes.
- Menos quejas y reclamos de garantía por parte del cliente.
- Reducción de costos, gracias a una menor cantidad de pérdidas, duplicación de trabajos, etc.
- Mayor participación en el mercado.
- Mayor compromiso, satisfacción de los empleados y menor rotación.
- Mayor capacidad para atraer nuevos clientes.

Gutiérrez [2004] sintetiza que mejorar la calidad trae importantes beneficios ya que se reducen los errores, retrasos, desperdicios, el número de artículos defectuosos, las devoluciones, visitas de garantía, las quejas de los clientes, etc.

Tener menos deficiencias reduce los costos, libera recursos materiales y humanos que se pueden destinar a elaborar otros productos, resolver problemas de calidad, en resumen; proporcionar un mejor producto o servicio al cliente con lo que se incrementa la productividad y la satisfacción en los trabajadores, permitiéndole a las empresas ser más competitivas, ofrecer menores precios y tiempos de entregas más cortos.

Los beneficios obtenidos se traducen en mayores utilidades, favoreciendo las inversiones y reparticiones de dividendos; a su vez aumenta el prestigio de estas y la imagen de la marca.

Una razón estratégica importante que genera información para facilitar el proceso de mejoramiento continuo son los costos de calidad, la reducción de estos aumenta la competitividad de cualquier empresa por la vía de una plena satisfacción de las necesidades de los clientes mediante un aumento de la calidad, y una utilización más eficiente y eficaz de los recursos de todo tipo.

1.7. Metodología Seis-Sigma (6σ) como la excelencia en la mejora.

Existen metodologías que ayudan a la prevención de errores en los procesos industriales, siendo una de ellas la metodología Seis-Sigma (6σ), que es una metodología de calidad de clase mundial (iniciada por Motorola en 1986), en la actualidad es la metodología más atractiva, provechosa y que ha despertado más interés en los últimos tiempos. Algunos planteamientos previos se basan en elementos humanos (trabajo en equipo, enfoque al cliente), otros enfoques se concentran en herramientas de mejora. Seis Sigma integra estos dos elementos, lo que produce avances más importantes, es aplicada para ofrecer un mejor producto o servicio, más rápido y al costo más bajo.

Al aplicar Seis-Sigma en el análisis de procesos industriales se pueden detectar rápidamente problemas en producción como cuellos de botella, productos defectuosos, pérdidas de tiempo y etapas críticas, por esto es de gran importancia esta metodología. En el ámbito mundial, la mayoría de las empresas de clase mundial aplican la metodología Seis-Sigma.

La metodología del Seis-Sigma permite hacer comparaciones entre negocios, productos, procesos y servicios similares o distintos. Proporciona herramientas para conocer el nivel de calidad de la empresa y al mismo tiempo provee dirección con respecto a los objetivos de crecimiento de la empresa.

¿Qué hace diferente a Seis Sigma de la Calidad Tradicional? ¿No están soportadas por prácticamente las mismas herramientas y métodos conocidos por los practicantes de la Calidad Total, TQM, etc.? Las diferencias quizá residen en la forma de aplicar estas herramientas y su integración con los propósitos y objetivos de la organización, como un todo. La integración y participación de todos los niveles y funciones dentro de la organización es factor clave, respaldado por un sólido compromiso por parte de la alta Gerencia y una actitud proactiva, organizada y sistemática en busca de la satisfacción tanto de las necesidades y objetivos de los clientes, como de las necesidades y objetivos de la propia organización.

El Seis-Sigma es un programa que se define en dos niveles:

Operacional y Gerencial. En el nivel operacional se utilizan herramientas estadísticas para elaborar la medición de variables de los procesos industriales con el fin de detectar los defectos. El nivel gerencial analiza los procesos utilizados por los empleados para aumentar la calidad de los productos, procesos y servicios.

1.7.1. Componentes básicos para el programa de calidad seis-sigma.

Las medidas de calidad deben contener las siguientes características:

1. Los procesos de producción pueden utilizar el error de tolerancia.

2. Detectar los defectos por unidad (DPU).

A diferencia de la variedad de los métodos de mejora de la calidad utilizados en los años 80, Seis Sigma ha estandarizado cinco pasos:

- Definir (identificación, selección y priorización de los proyectos adecuados).
- Medir (las características claves del producto/servicio, y del proceso de fabricación o prestación).
- Analizar (las causas más importantes y los factores determinantes del rendimiento del proceso).
- Mejorar (cambiando el proceso para mejorar su funcionamiento).
- Controlar (para mantener los beneficios).

Este proceso actúa como un microscopio con un poder y una precisión extraordinarios. Se trata de un método para trasladar las necesidades de los clientes a lo largo de todo el proceso definiendo mejor las especificaciones de cada tarea.

Las herramientas y técnicas utilizadas en este proceso ya fueron documentadas por el Dr. Joseph M. Juran, en su Manual de Control de Calidad, publicado en 1951. Estas técnicas han resistido el paso del tiempo, y han ido ganando la aceptación general. [Juran Institute España, S.A].

Del análisis realizado se concluye que el proceso de mejoramiento continuo de la organización, para que ocurra de manera oportuna y en la dirección planeada es preciso combinar siete factores:

- Misión
- Visión
- Calidad individual (Habilidades)

- Recursos
- Organización
- Planeación
- Incentivos

Cuando uno o varios de estos factores están ausentes, el mejoramiento no sucede y, al contrario se originan otros fenómenos que de acuerdo con la experiencia del autor y la de otros especialistas, dejan huellas, como se puede apreciar en la Figura 1.4. Por tanto la concepción del grupo de trabajo es la siguiente:

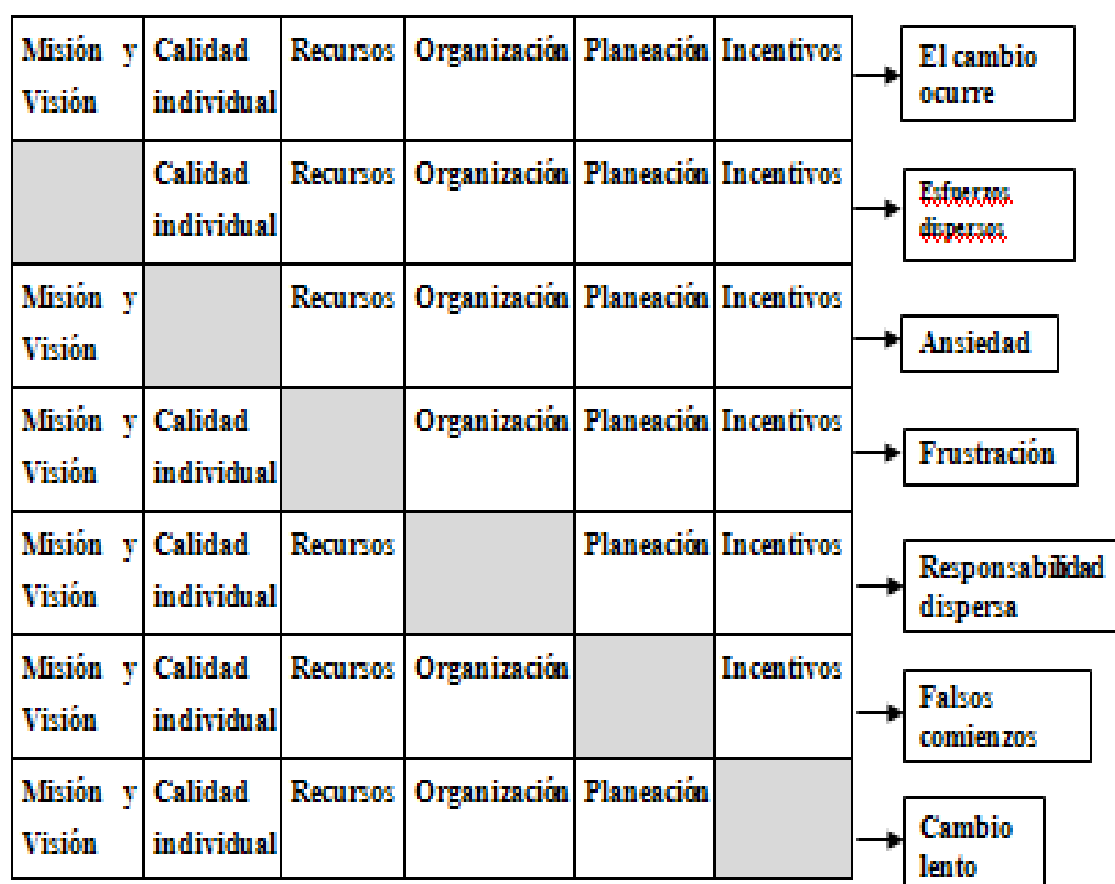


Figura 1.4 Factores del cambio hacia la Calidad Total.

Fuente: Grupo de Trabajo.

Mejoramiento de la Calidad: Un proceso orientado a realizar cambios continuos o radicales en los sistemas, procesos, métodos, procedimientos y la oferta de una organización con vistas a

obtener niveles de desempeño nunca antes alcanzados, para satisfacer a los clientes, de una manera que resulte rentable para dicha organización.

El proceso de mejoramiento supone una jerarquía de resolución de problemas que progresa del modelo de combatir al fuego, a la resolución sistemática de los problemas con el ciclo PHVA, hasta la prevención de problemas por medio de la predicción.

1.8. Herramientas básicas utilizadas en el mejoramiento de la Calidad.

En la clasificación de este grupo de herramientas hemos escogido las herramientas que se utilizan para analizar y resolver los problemas una vez estos ya están identificados y tenemos información de su importancia, información tanto de su envergadura, de los costes de ocasiona etc. esta información se habrá obtenido mediante la utilización de las herramientas estudiadas anteriormente (las herramientas de medición y control).

1.8.1. A prueba de errores (Poka – Yoke).

A prueba de errores (Poka-Yoke) es un sistema desarrollado por Shingo (1981), en 1961 cuando trabajaba en Toyota, que consiste en incorporar salvaguardas tecnológicas en un proceso para reducir los errores humanos inadvertidos. En el poka-yoke, la detección de un error (p.e. mediante contacto material, células fotoeléctricas, interruptores sensibles, etc.) acciona una alarma (luz intermitente, zumbido de sirena, etc.) o provoca una acción de prevención (paro automático) o ambas acciones a la vez. El método consiste en (Singo, 1992): 1 interrumpir el proceso siempre que se produzca cualquier error, 2 determinar la causa del error y 3 tomar acciones para evitar que se vuelva a producir.

Cuando inspeccionamos un producto en busca de defectos tenemos cuatro opciones (Ohno, 1991):

- 1) **No hacer inspección.** Esto da lugar a que los errores lleguen al cliente, que es inaceptable. Solo es admisible cuando el proceso está bajo control y se sabe que la calidad de salida es buena (calidad concertada).
- 2) **Hacer inspección al final.** Consiste en hacer una inspección antes de entregar el producto al cliente. Es la forma más habitual de inspección. El problema es que el error pudo cometerse mucho antes en la cadena productiva y su reparación ser cara. Además, no sirve para vigilar el estado del proceso en sí.

3) **Inspección en línea.** Consiste en la inspección del producto en distintos puntos del proceso productivo, con el fin de detectar los defectos lo antes posible. Es el ejemplo clásico de control estadístico de procesos y nos permite vigilar el estado del proceso.

4) **Inspección continua.** Es el propio operario en su lugar de trabajo o un dispositivo automático el que inspecciona el producto. Su coste puede ser muy elevado, excepto cuando se emplean técnicas que evitan la aparición del defecto en sí. Es el caso de los sistemas Poka-Yoke.

La razón de estas afirmaciones es que el coste de reparar un error se propaga exponencialmente conforme nos alejamos del punto donde se produjo el defecto. Si podemos detectar los errores lo más cerca posible del punto donde se producen, mejor. La clave está en encontrar una forma sencilla de inspeccionar los productos antes de que pase a etapas posteriores de montaje, o mejor aún, un dispositivo que impida que se produzcan errores. Para lo cual, la empresa debe de tener una estrategia de calidad de cero defectos. Para ello, no debe de fabricar productos que no se necesitan. Cuantos más productos se fabriquen mas posibilidades de error tendremos. Por tanto, aplicar el principio de Justo a Tiempo (JIT) en: hacer lo necesario, en el momento necesario y en las cantidades necesarias. Es importante introducir salvaguardas que eviten la aparición de errores, o bien, hacer nuestro producto inalterable a las condiciones externas. Instalar un sistema de producción de flujo continuo, que permita usar las piezas conforme se fabrican.

1.8.2. Hoja de recogida de datos.

La hoja de recogida de datos recopila la información necesaria para poder responder a las preguntas que se nos puedan plantear (Ishikawa, 1982 p. 29). Lo esencial de los datos es que el propósito esté claro y que los datos reflejen la verdad, siendo fáciles de recoger y de usar (Mohr y Mohr, 1983). Entre las funciones que se pueden utilizar podemos destacar las siguientes (Kume, 1985b p. 21-30):

- Distribución de variables de los artículos producidos.
- Clasificación de artículos defectuosos.
- Localización de los defectos de las piezas.
- Causas de los defectos.
- Verificación de chequeo o tareas de mantenimiento.

Siempre haciendo fácil la recogida de datos y realizándola de forma que los datos puedan ser usados fácilmente y analizados automáticamente. Una vez fijadas las razones para recoger los datos, se deben de analizar las siguientes cuestiones (Kume, 1985b pp. 21-30):

- Cómo se deben de recoger los datos y con qué tipo de documento se realizará.
- Cómo se debe utilizar la información recogida.
- Cómo se analizará.
- Quién debe ser el encargado de la recogida de los datos.
- Qué frecuencia se debe de realizar.
- Y dónde se realizará.

Según Harrinton (1990) entre las ventajas que tiene este sistema están:

- Datos más exactos.
- Menos variación de los datos.
- Menos distracciones de los empleados.
- Menos papeleo de los empleados.
- Informes menos sesgados.
- Menor tiempo para analizar los datos.

Entre las desventajas destaca las siguientes:

- Es necesario un auditor experimentado y bien preparado.
- En algunas ocasiones las impresiones que se obtienen no reflejan el estado real del trabajo.
- Puede ser que los empleados reacciones de forma diferente cuando se ven observados por el auditor, proporcionando datos que no son representativos del proceso normal.

En todas las empresas la recogida de datos es fundamental, lo que pretende esta herramienta es organizar y optimizar esta recogida para sacar el mayor provecho posible.

1.8.3. Diagrama de flujo.

El Diagrama de flujo es una representación gráfica utilizada para mostrar la secuencia de pasos que se realizan para obtener un cierto resultado. Éste puede ser un proceso, un servicio, o bien una combinación de ambos (Calidad.com; 2002). Consiste en la representación o descripción básica de un problema, que nos ayudará a entender el funcionamiento de un proceso antes de tomar una solución. Es una herramienta útil para examinar cómo se relacionan entre sí las distintas fases de un proceso.

Esta herramienta permite una visualización completa del proceso y de sus posibles problemas, dando una imagen de conjunto que permite un análisis mucho más eficaz.

1.8.4. Diagrama causa-efecto o Ishikawa (espina de pescado o árbol de causas).

El diagrama de causa-efecto o Ishikawa (también conocido por otros nombres como espina de pescado, o árbol de causas) es una representación gráfica de las relaciones lógicas que existen entre las causas que producen el efecto definido. Permite visualizar, en una sola figura, todas las causas asociadas a una disfunción y sus posibles relaciones y permite analizar el encadenamiento de los acontecimientos (Kume 1985b). Se utiliza entre otras motivos para: establecer un proceso por primera vez, aumentar la eficacia de un proceso, mejorar un bien o servicio, reducir o eliminar las deficiencias, modificar procedimientos o métodos de trabajo, identificar puntos débiles, guiar discusiones, dar soporte didáctico etc.

Para su aplicaciónse debe precisar el efecto de análisis, respondiendo a preguntas tales como: ¿quién?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde? y ¿cuánto? de diferentes problemas, tales como: ¿qué problema/defecto/ineficiencia tenemos?, ¿dónde se sitúa?, ¿quién es la persona o grupo implicado en él?, ¿cuándo ha aparecido por primera vez?, etc. Para encontrar las posibles causas se puede utilizar el brainstorming. Posteriormente se deben de subdividir las causas en familias a través de elementos comunes, siguiendo alguno de los siguientes criterios (Kume 1985b):

- Las 5M. Se consideran 5 familias (métodos, máquinas, materiales, mano de obra y medio ambiente).
- Fases del proceso: relaciona las causas con cada fase del proceso y se reparten las causas probables.
- Causas encadenadas: se identifican cuáles, entre las causas probables consideradas, constituyen “racimos de causas”.

Esta herramienta permite combinar varias herramientas y obtener unos análisis mucho más pormenorizados de los distintos problemas, así, por ejemplo en cada una de las familias de las causas se puede utilizar un análisis de Pareto para cuantificar la importancia de las mismas.

1.8.5. La lluvia o tormenta de ideas.

La lluvia de ideas o como más se le conoce, el brainstorming, es una técnica mediante la cual un grupo de personas intenta encontrar soluciones a un problema específico, generando ideas de forma espontánea (Escorsa y Valls, 1998, pp. 89-103). En 1938 el psicólogo norteamericano Alex Osborn (1948, 1965) fue uno de los pioneros de los métodos para la generación de ideas creativas al poner a punto la técnica del brainstorming (literalmente tormenta de cerebros) (Robson, 1982).

El Brainstorming se desarrolla en cinco fases (González Meriño, 2000 pp 8-14), (Richards Tudor, Et al 1988):

- 1) Preparación: creación de las condiciones para el desarrollo de la reunión y provisión de documentación.
- 2) Calentamiento: desinhibición y relajamiento del grupo antes de pasar a la sesión oficial de generación de ideas.
- 3) Se presenta el tema y se marcan los límites del mismo, de forma que todos los participantes tengan una visión exacta del objetivo de la reunión.
- 4) Cada uno de los participantes da una idea, la cual es registrada.
- 5) Evaluación: toma de decisiones por expertos o con el grupo, basándose en técnicas de consenso.

Esta herramienta es de las más utilizadas actualmente dentro de los sistemas de calidad, potenciando la colaboración entre los miembros de la organización.

1.8.6. Diagrama de Pareto.

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada "Ley de Pareto" según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas. En el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

Usando el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves.

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 acabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

En relación con los estilos gerenciales de Resolución de Problemas y Toma de Decisiones, se puede ver como la utilización de esta herramienta puede resultar una alternativa excelente para un gerente de estilo Bombero, quien constantemente a la hora de resolver problemas sólo “apaga incendios”, es decir, pone todo su esfuerzo en los “muchos triviales”.

1.8.7. Pruebas de Hipótesis Estadísticas.

Una hipótesis estadística es una afirmación sobre los valores de los parámetros de una población o proceso que es susceptible de probarse. [S.A].Gutiérrez 2004. Entonces las

pruebas de hipótesis constituyen la herramienta ideal para probar varias de las conjeturas teóricas que se formulan sobre el desempeño del proceso.

El Procedimiento de Pruebas de Hipótesis incluye tres elementos fundamentales:

- a) Planteamiento de las Hipótesis.
- b) Cálculo del estadístico de prueba.
- c) Criterio de Rechazo.

1.8.8. Votación de Expertos.

Esta técnica consiste en una serie estructurada de votaciones emitidas por un equipo y se utiliza para reducir una larga lista de temas a otra más manejable. La misma se utiliza para realizar un rápido "tamizado de la lista", además de contar con un alto grado de consenso del grupo. Metodología:

1. Primera ronda de votación: cada persona vota tantos temas como quiera, pero sólo una vez por tema. Se dibujan con un círculo los temas de mayor votación con relación a los demás.
2. Segunda ronda: Se cuentan los temas marcados. Cada persona puede emitir un número de votos igual a la mitad de los temas marcados.
3. Se prosigue con la votación múltiple hasta conseguir que la lista quede reducida a tres o cinco temas, con lo que podrá ser analizada posteriormente.

Conclusiones Parciales.

Luego de haber realizado el estudio bibliográfico que conforma este capítulo, se arriban a las siguientes conclusiones:

1. Con el transcurrir del tiempo se han encontrado y puesto en práctica una serie de técnicas y herramientas que en la actualidad son de fundamental importancia para el buen manejo de cualquier organización, entre esas técnicas o herramientas tenemos el mejoramiento continuo.
2. El análisis de los diversos enfoques sobre la calidad y su mejoramiento, demuestran la necesidad de ofrecer una respuesta dirigida a la solución del mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas, para lo cual se propone desarrollar la concepción de procedimiento que pueda ser implantado, con vistas a dar respuesta a las exigencias de los clientes. La propuesta de este procedimiento y los elementos teóricos que lo fundamentan se aborda a partir del siguiente capítulo.

CAPÍTULO 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA EMPRESA Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS PRODUCCIONES GRÁFICAS.

El presente capítulo tiene como objetivos conocer el estado actual de la gestión de la calidad en la empresa objeto de estudio, así como, elaborar y fundamentar el procedimiento para el mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas, mediante la utilización de diferentes métodos y técnicas estadístico matemáticas, sobre la base de principios, políticas de calidad, objetivos de calidad y el análisis de las condiciones que influyen en el proceso de mejoramiento.

2.1. Caracterización de la Empresa y del objeto de estudio.

La Empresa GEOCUBA Cienfuegos se encuentra ubicada en la avenida 60 y calle 21, Cayo Loco Cienfuegos, la misma se creó el Primero de Mayo de 1995 como resultado de la integración del Instituto Cubano de Hidrografía y del Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, estas prestigiosas instituciones, con antecedentes desde las décadas de los años 20 y 40 respectivamente atesoran un patrimonio de inapreciable valor.

Esta Empresa se encuentra en proceso de Perfeccionamiento Empresarial desde su fundación en el año 1995 y en el año 2000 aplicó el principio de Redimensionamiento Empresarial el cual le ha permitido mejorar considerablemente la gestión total de la organización y su proyección futura.

Su gestión de producción y comercialización se agrupa por familias de productos debido a la amplia gama de actividades que realiza de acuerdo con la misión social.

Familias de productos que comercializa:

- Geodesia y Topografía
- Catastro
- Cartografía Digital
- Computación
- Estudios Marinos
- Estudios y Soluciones Medioambientales
- Ayuda a la Navegación
- Artes Gráficas

La Empresa GEOCUBA Cienfuegos tiene cuatro agencias de producción subordinadas a la Dirección, ellas son: Agencia Cienfuegos, Agencia Ayuda a la Navegación, Agencia Isla de la Juventud y Agencia Gráfica que ahora en lo adelante será el objeto de estudio.

2.1.1. Agencia Gráfica GEOCUBA Cienfuegos. Presentación y Caracterización.

La Agencia Gráfica se encuentra ubicada en la calle 62 entre 41 y 43 en la Ciudad de Cienfuegos. Cuenta con 42 trabajadores, de ellos, 6 dirigentes, 12 técnicos, 19 operarios y 5 de servicio. La estructura organizativa de la Agencia se muestra en el Anexo 1, en el propio anexo se adjunta la plantilla de cargos de la Agencia.

2.1.1.1. Misión.

La Agencia Gráfica GEOCUBA Cienfuegos tiene como misión diseñar, elaborar, prestar, comercializar y controlar productos y servicios en la actividad de las artes gráficas, teniendo como producto distintivo los Impresos Operacionales, para las entidades de la economía y el estado en ambas monedas.

Es la principal UEB que aporta los niveles más significativos de las ventas en MLC y total, su principal servicio son los impresos operacionales para las entidades de la economía, la misma esta formada por la dirección de la Agencia, el departamento de comercial, producción y Economía.

La actividad de Ingeniería se encuentra estructurada y funciona dentro de la dirección. La parte productiva cuenta con el taller de impresión, donde se encuentra toda la capacidad productiva instalada y toda el área de diseño.

2.1.1.2. Visión.

Se ha logrado una situación financiera que permite ejecutar sus operaciones y asegurar el desarrollo. Se alcanza el completamiento y modernización del equipo tecnológico necesario para satisfacer las exigencias de los clientes. Hemos alcanzado confiabilidad, rapidez, calidad y eficiencia en la elaboración de nuestros productos y servicios, lo que hace que nos prefieran. Hemos consolidado nuestro Sistema de Gestión de la Calidad basado en las normas ISO. Tenemos implantado un Sistema de Gestión Ambiental estrechamente relacionado a la Seguridad y Salud del Trabajo. Se cuenta con personal altamente calificado en las artes gráficas.

2.1.1.3. Valores Compartidos.

Esta Organización cuenta con un sistema de valores que se caracteriza por la honestidad y el sentido de pertenencia de sus miembros con su compromiso e identificación con sus clientes. Se destacan por su profesionalidad, fidelidad, motivación, ética corporativa y la disciplina durante el desarrollo de todas las actividades, todo con el propósito de asegurar un buen funcionamiento, para el logro de la calidad de la producción y la preferencia en el mercado.

2.1.1.4. Clientes.

El público de esta Agencia pertenece al tipo de mercado de consumidores nacionales. En la Tabla 2.1 se reflejan los principales clientes que mayor cantidad de ingresos le representan.

Tabla 2.1. Principales clientes año 2008 de acuerdo a los niveles de ingresos en CUC.

No.	Cliente	Total	De ello CUC
1	ECOST	353,08	104,48
2	CIMEX CIENFUEGOS	35,81	35,81
3	OBE PROVINCIAL	52,85	17,02
4	ECOING 12	30,93	11,69
5	EMP.SERV.PETROLEROS	39,84	9,36
6	ECOI 6	23,64	9,07
7	PALMARES	35,54	8,69
8	MARINA CAYO LARGO	8,50	8,50
9	HOTEL LAS CUEVAS	8,15	8,15
10	SOL PELICANO	7,32	7,32
11	MATERIA PRIMA	21,07	7,15
12	CADENA DEL PAN	22,30	6,87
13	EMSERPET HABANA	35,09	6,69
14	TRANSPORTE PROVINCIAL	11,87	5,81
15	MAT DE LA CONSTRUCCION	16,59	5,63
16	CIMEX SS	5,61	5,61
17	SOL CAYO LARGO	5,37	5,37
18	TERMoeLECTRICA	15,73	5,26
19	ETECSA	5,63	5,17
20	ACOPIO	67,92	5,13

Fuente: Informe Mercado, Enero 2009.

2.1.1.5. Proveedores.

Para la realización de la producción la Agencia cuenta con un determinado número de suministradores que aportan las materias primas necesarias.

Entre los principales suministradores se encuentran las siguientes firmas:

Proveedores de Insumos:

- MARCAFIX.
- Tintas GYR.
- Tintas Lorilleux.
- CariGraf.
- Copextel.
- CIMEX.
- Comercial Latina.
- Blagraf.
- Arga Caribe.
- Papeles Finos Jatibonico.

Proveedores de Reparaciones:

- CariGraf.
- Comercial Latina.
- ENPSES.
- CIMEX.
- Copextel.
- Agencia de Servicios Técnicos GEOCUBA Cartografía.

Estas aportan la mayor parte de la materia prima que se utiliza para la impresión, dentro de estas se encuentran:

- Papel Gaceta.
- Papel Bond de diferentes gramajes.
- Cartulina Bristol.
- Papel Autocopiativo (de color rosado, verde, azul, amarillo, blanco).
- Limpiador de mojadores.
- Tintas de diferentes colores.
- Limpiadores de planchas.
- Planchas positivas.
- Revelador de Planchas.

- Lubricantes.
- Solución agua de la fuente.

2.1.1.6. Principales Productos.

Los principales productos que se realizan son:

- Impresos Operacionales
- Plegables
- Tarjetas de presentación
- Suelos publicitarios
- Block papel bond (foliados y sin foliar)
- Block papel Autocopiativo (foliados y sin foliar)
- Talones
- Doiles
- Posa vasos

2.1.2. Funciones Específicas de la Agencia Gráfica.

1. Dirigir, orientar y controlar las acciones de la diferentes áreas de la agencia para el cumplimiento eficiente de las misiones asignadas y hacer especial énfasis en el cumplimiento del plan técnico – económico para cada período.
2. Cumplir con todo lo establecido para la actividad de Control Interno.
3. Asimilar correctamente el proceso de innovación tecnológica de manera tal que se logra una adecuada incorporación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos para lograr el aumento de la productividad y la eficiencia.
4. Revisar el Sistema de Gestión de la Calidad y trabajar en la mejora continua de sus productos y servicios.
5. Proponer y aplicar los sistemas de pagos que más resultados y beneficios le aporten a la unidad en correspondencia con lo establecido al efecto.
6. Garantizar los negocios y el mercado necesario para cumplir con sus planes de ventas de ambas monedas.
7. Desarrollar toda la actividad de la Agencia sobre la base de una contratación oficial con los clientes y con la proyección de disminuir los costos de producción.
8. Elaborar las estrategias de productos distintivos y controlar su cumplimiento.
9. Asegurar que el personal de la unidad desempeñe y desarrolle sus actividades de acuerdo a las exigencias establecidas en el profesiograma elaborado para cada cargo.

10. Controlar el cumplimiento de las medidas de seguridad, salud y medio ambiente del trabajo.
11. Realizar auditorías de economía y control internos, como preparación de las auditorías que realice la empresa u otros auditores.
12. Mantener una actualización permanente de todos los cargos de la agencia y realizar evaluación del desempeño y la firma del correspondiente contrato a todo el personal de acuerdo a las exigencias de sus funciones y contenido de trabajo.
13. Responder ante la dirección de la Empresa por los resultados de la Agencia y comunicar a tiempo cualquier situación ajena que pueda afectar a los mismos.
14. Asegurar que se cumplan los mantenimientos programados a equipamiento tecnológico que garantiza la producción y los servicios de la agencia.
15. Garantizar un sistema de servicio de post-venta, que mantenga actualizado el estado y las necesidades de los clientes en las producciones y servicios de la Agencia.

2.2. Situación actual y perspectivas de desarrollo.

La agencia ha elevado sosteniblemente los volúmenes de producción, dirigidos fundamentalmente a impresos operacionales, lo que en general se han ejecutado con buen nivel de calidad.

En la actualidad los productos foliados en forma de block tienen una demanda creciente en el mercado nacional, y constituyen una fuente de ingreso de la empresa, por lo cual debe centrarse la atención en ellos, para poder dar una respuesta ágil y rápida.

En los casos de impresos publicitarios, papelería comercial y materiales troquelados, que se imprimen a varios colores y requieren de un elevado nivel de calidad, en la Agencia esta situación no es muy favorable, por lo que muchas entidades contratan sus producciones en otras imprentas del país que garantizan sus exigencias; debido a que en la misma aún no se cuenta con la tecnología adecuada, a pesar de tener personal calificado para realizar estos tipos de producciones.

Se hace realidad que, como consecuencia del incremento de la contratación, se producen reiterados estancamientos en la producción de los impresos por el estado técnico de los equipos de impresión con que contamos, los cuales carecen de piezas de repuesto y presentan un nivel elevado de desgaste. Esta situación trae aparejado en determinados momentos insatisfacción de los clientes al no poder dar respuesta en toda su totalidad a las necesidades desde el punto de vista de tiempo y cantidad, en los tiempos pactados a pesar de funcionar un doble turno y la habilitación de turnos extraordinarios.

Para dar respuesta a las solicitudes de mercado se hace necesario sustituir y crecer en el número de equipos de impresión y acabado y así brindar el servicio que requieren nuestros clientes; para ello primeramente se necesita crecer en espacio.

La empresa se propone en el plazo inmediato (2009) los siguientes objetivos:

- Desarrollar un nivel de ciencia e innovación tecnológica orientado al mejoramiento del estado técnico de las máquinas poligráficas y a la disminución de los costos por concepto de reparaciones.
- Proceder a la fundamentación, compra, instalación, prueba y puesta en marcha 1 Impresora láser a color, otra máquina foliadora y una máquina de impresión Off-set de dos torres.
- Ampliar los niveles de informatización con la introducción del software FACTUR2.
- Mejorar cualitativa y cuantitativamente la comunicación con los clientes internos y externos.
- Incrementar el nivel de satisfacción de los clientes, para así lograr que el índice de quejas y reclamaciones de los mismos disminuya considerablemente.
- Mejorar en un 5 % los niveles de conformidad de los clientes encuestados.

2.3. Situación de la calidad. Principales problemas de la Gestión de la Calidad.

La Empresa objeto de estudio tiene implantado un Sistema de Gestión de la Calidad, certificado por las normas ISO 9001 del 2001 desde Diciembre 2007. Partiendo del análisis de los resultados de auditorías internas y externas, realizadas en el año 2009, se puede determinar el estado actual de la calidad, así como los principales problemas que la afectan.

2.3.1. Pérdidas Económicas por Calidad.

A pesar de que en la empresa no se ha implantado un Sistema de Costos de Calidad, las pérdidas económicas más significativas, debido a fallas internas por este concepto, pueden ser analizadas y contabilizadas monetariamente.

En la Tabla 2.2 y 2.3, se muestra un resumen de rechazos no recuperables producidos por fallos internos y de algunos materiales que se reportaron con un alto nivel de consumo, además de las causas que conllevaron a los mismos, respectivamente.

Tabla 2.2 Rechazos no recuperables producidos por fallos internos.

Rechazos no recuperables	Cliente	Unidad de Medida.	Cantidad.	Pérdidas.		Causas.
				MN	CUC	
Cheque de consumo CUC Autocopiativo, 0/2, foliado.	Palmares	Blocks	12	24.12	11.64	Insuficiente autocontrol.
Solicitud de materiales Autocopiativo 0/1	Caracol	Blocks	10	12.65	13.2	Insuficiente autocontrol.
Producto 4216	Geocuba Dirección	libros	10	8.6	11.7	Por datos erróneos en la Orden de Producción.
Producto 4217	Geocuba Dirección	libros	8	6.88	9.36	Ídem.
Producto 4063	Pecuaría Sierrita	Blocks	37.5	52.5	44.25	Ídem.
Modelos 2 y 3	CANEC	Pliegos 4 cortes	620	0.505765	9.2389424	Estado técnico regular de las máquinas Riso.
TOTAL				<u>105.26</u>	<u>99.39</u>	

Fuente: Informes de Calidad.

Tabla 2.3. Materiales reportados con un alto nivel de consumo.

Materiales	Unidad de Medida.	Cantidad.	Pérdidas.		Causas.
			MN	CUC	
Corrector PG	u	4	13.245		Utilizados para quitar los puntos de las planchas debido a la ausencia de alcohol o detergente para limpiar los vinalitis.
Corrector PM	u	4	11.88		Ídem.
Plancha positiva 400x500x0.15	u	57	18.98	99.45	Debido al mal estado de la prensa de pase, baja densidad de la luz, ha sido necesario utilizar planchas para prueba.
Máster	u	394	22.85	114.26	Estado técnico regular de las máquinas Riso.
TOTAL			<u>66.96</u>	<u>213.71</u>	

Fuente: Informes de Calidad.

2.3.2. Incidencias del Control al Proceso.

El control a los puntos de inspección obligatorios se ha profundizado, y como parte de la mejora continua del proceso, se han creado varios registros, ya implantados y otros que se implantarán en un futuro próximo, estos repercutirán en un mejor control y mayor trazabilidad de los productos, ya que el nivel de autocontrol no es suficiente.

2.3.3. Estado de la Normalización.

Cada puesto de trabajo cuenta con, las instrucciones de trabajo, las medidas de seguridad y salud del trabajador y los tipos de reparaciones que se les pueden efectuar a los equipos poligráficos.

En el control normalizativo efectuado a la:

NRFA 00-13:2002 Control de la disciplina tecnológica, se comprobó que la cantidad de controles a la disciplina tecnológica, deben aumentarse para mejorar el trabajo de autocontrol de los operarios.

NRFA 00-20:2005 Orientaciones acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de la calidad no se encontraron deficiencias.

Al procedimiento PE 24-2 Planificación, Reparación y Mantenimiento del equipo poligráfico, fue satisfactorio, se cumplieron y sobre cumplieron los mantenimientos planificados.

2.3.4. Estado del aseguramiento de la calidad.

No se han implantado un sistema de costos de calidad, el cual constituye un avance significativo para el perfeccionamiento del sistema de gestión de la calidad.

Han existido reclamaciones por parte de los clientes respecto a la entrega de los productos.

En el área de fotomecánica no se garantizan los insumos necesarios para la limpieza de los vinalitis, lo que provoca, esporádicamente, mala calidad en las planchas (presencia de puntos).

2.4. Fundamentación del procedimiento para el mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas.

La fundamentación del procedimiento para el mejoramiento de la calidad se sustenta sobre las bases siguientes:

- Principios para el mejoramiento de la calidad de la producción.
- Política de calidad.
- Objetivos de calidad.
- Condiciones que influyen en el proceso de mejoramiento.

2.4.1. Bases para la fundamentación del procedimiento para el mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas.

2.4.1.1. Principios para el mejoramiento de la calidad de la producción.

Wenzell y Schölling, demuestran que los procedimientos para el mejoramiento de la calidad y el desempeño libre de errores se fundamentan mediante los principios siguientes:

1. Principio de complejidad. El mejoramiento de la calidad abarca todos los procesos, factores, objetos, medios y fuerza de trabajo que intervienen en el proceso de reproducción de la empresa. Este principio muestra la unidad dialéctica de los procedimientos, métodos, modelos y datos.
2. Principio de integración. Todos los elementos del proceso de reproducción de la empresa serán analizados en cuanto a su contenido y al tiempo; el análisis de las relaciones de integración conduce a la comprobación de la existencia de un sistema de regulación que permita el reconocimiento y la prevención de los fallos.
3. Principio de flexibilidad. Las medidas de mejoramiento conducen a la flexibilidad del proceso de reproducción para la adopción de diferentes alternativas.

4. Principio de desarrollo continuo. El proceso de mejoramiento se desarrolla de manera continua para lograr el desempeño libre de errores en todas las áreas y procesos de la empresa.
5. Principio de objetividad. La eliminación de criterios subjetivos en la adopción de medidas de mejoramiento requiere el aprovechamiento de modelos, programas, computadoras, tecnologías de punta y demás logros de la ciencia y la técnica.
6. Principio de redundancia. Para el logro de la producción con calidad elevada se utilizan elementos redundantes en el proceso de mejoramiento de la calidad (la detección de errores y su prevención) utilizando sistemas de aviso precoz, mecanismos a prueba de errores, métodos de trabajo conjunto y formas de organización para la colaboración en los análisis de los problemas de calidad y sus causas.
7. Principio de uniformidad. Presupone la aplicación de los principios de dirección, procedimientos, métodos, modelos y datos uniformes para el mejoramiento de la calidad.
8. Principio de actualidad. El mejoramiento de la calidad presupone la aplicación de los adelantos de la ciencia y la técnica en cuanto a la investigación de mercados, métodos de organización y dirección de la producción y procedimientos actualizados de proyección, fabricación, construcción de dispositivos y herramientas, así como de economía de materiales.
9. Principio de simultaneidad. El mejoramiento de la calidad de la producción requiere la consideración de diferentes alternativas, sobre bases económicas, que incluyen el mejoramiento de la calidad de todos los procesos relacionados con un producto, así como del mejoramiento de una parte del proceso de reproducción para todos los productos, con vistas a seleccionar la alternativa más económica.
10. Principio de la participación de los trabajadores. Presupone la participación de todos los trabajadores en el proceso de mejoramiento, requiriéndose el compromiso y la participación activa de la dirección.

2.4.1.2. Política y Objetivos de Calidad.

La política de la calidad y los objetivos de la calidad se establecen para proporcionar un punto de referencia para dirigir la organización. Ambos determinan los resultados deseados y ayudan a la organización a aplicar sus recursos para alcanzar dichos resultados. La política de la calidad proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad. Los objetivos de la calidad tienen que ser coherentes con la política de la calidad y el compromiso de mejora continua y su logro debe poder medirse. El logro de los objetivos de la calidad puede tener un impacto positivo sobre la calidad del producto, la eficacia operativa y el

desempeño financiero y, en consecuencia, sobre la satisfacción y la confianza de las partes interesadas.

2.4.1.2.1. Política de Calidad de la Agencia Gráfica Geocuba Cienfuegos.

La Empresa Geocuba Cienfuegos está comprometida a investigar, proyectar, ejecutar, y comercializar productos y servicios competitivos que satisfagan las necesidades y requisitos de los clientes y la sociedad en las actividades: geodésicas, mareográficas, topográficas, cartográficas, catastrales, hidrográficas, de implementación de sistemas de información geográfica, de ayuda a la navegación, artes gráficas y estudios medioambientales.

La estrategia de la Alta Dirección se basa en el compromiso de cumplir los requisitos de calidad de sus productos y servicios, los legales y reglamentarios aplicables, los requisitos especificados por sus clientes, los requisitos de seguridad y salud del trabajo, la ampliación y renovación tecnológica, el desarrollo de un programa formativo para todo el personal, la revisión periódica de la política y los objetivos de calidad y la realización de producciones sustentadas sobre bases ambientales sostenibles.

La Organización se pronuncia en el mantenimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad y su mejora continua, involucrando a todos los trabajadores en su conocimiento y aplicación y establece metas para su evaluación y revisiones periódicas.

2.4.1.2. 3. Objetivos de Calidad de la Agencia Gráfica Geocuba.

Se propusieron como objetivos los siguientes:

1. Incrementar las ventas totales, las ventas en CUC, las utilidades después de impuestos y el aporte financiero en CUC.
 - 1.1 Establecer el control de las pérdidas de calidad por fallos internos y externos en el 100 % de los procesos de producción y prestación de servicios durante el I Semestre del año y proponer las acciones correctivas, preventivas y de mejora necesarias.
2. Mantener y mejorar el Sistema de Gestión de Calidad y ampliar su alcance a todos los productos y servicios que oferta la organización.
 - 2.1 Alcanzar resultados satisfactorios en la supervisión al SGC programado para el III trimestre de 2009.

3. Potenciar el desarrollo de aquellos servicios que juegan un papel protagónico para satisfacer las crecientes demandas derivadas del desarrollo del Polo Petroquímico de Cienfuegos, a través de la adquisición de nuevas tecnologías y medios de transporte.
 - 3.1 Establecer el logo de la certificación ISO 9001 en los contratos de los productos y servicios certificados a partir del I Trimestre del año.
 - 3.2 Elaborar y presentar estudios de factibilidad para la adquisición de nuevas y mejores tecnologías y medios de transporte en los servicios de Artes Gráficas. (I Trimestre 2009).
4. Trabajar en el cumplimiento de los requisitos que permitan obtener la condición de RECONOCIMIENTO AMBIENTAL que otorga el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
 - 4.1 Cumplir el 80% del Plan de Acciones derivadas del Diagnóstico Ambiental.
 - 4.2 Elaborar el expediente de solicitud para optar por el Reconocimiento Ambiental.
5. Elevar el desempeño y las competencias de los Recursos Humanos, su completamiento y renovación.
 - 5.1 Aportar 57.6 MP al programa formativo de los recursos humanos.

2.4.1.2. Lineamientos de trabajo de la Oficina Nacional de Normalización.

Los lineamientos actualmente definidos, vinculados específicamente a la calidad, sintetizan los elementos fundamentales de la estrategia de trabajo para la presente etapa. Precisan la necesidad de continuar trabajando en la actualización y aplicación de la dirección y la gestión de la calidad, la certificación de conformidad, la acreditación de laboratorios, la consultoría y las auditorías de calidad, así como brindar la prioridad requerida al desarrollo de la ciencia y la técnica, todo lo cual redundará en el mejoramiento de la calidad de la producción. Plantean también la necesidad de: 1) propiciar la motivación y divulgación en la economía, por la elevación de la calidad; 2) aprovechar plenamente las oportunidades que ofrece el Perfeccionamiento Empresarial, así como la existencia de bases legales para el desarrollo de las actividades fundamentales y la recuperación económica del país; 3) lograr un mayor nivel de comprensión en las instancias de decisión, sobre la importancia e impacto de la actividad de calidad en el desarrollo de la economía; 4) lograr el reconocimiento internacional en la esfera de

la evaluación de conformidad y en la certificación de la calidad y; 4) continuar desarrollando la capacitación para lograr la calificación del factor humano.

2.4.1.4. Condiciones que influyen en el proceso de mejoramiento.

El desarrollo del proceso de mejoramiento de la calidad no es uniforme en todas las empresas, por el contrario, depende de las características de cada una, el producto que entrega, del nivel de mecanización y automatización de la tecnología con que se cuenta, del desarrollo de sus recursos humanos y de otros factores económicos, científico-técnicos y técnicos organizativos.

2.5. Procedimiento para el Mejoramiento de la Calidad de las Producciones Gráficas.

Para la mejora del proceso hay que tener presente las exigencias del sistema de gestión de la calidad implantado en la empresa objeto de estudio, por tanto son entradas básicas del mejoramiento las conclusiones de las auditorías realizadas, el análisis de datos, los resultados de la medición de la satisfacción de los clientes y la revisión del sistema por la dirección. El análisis integral de todo esto conduce al establecimiento de acciones correctivas y preventivas. De acuerdo con la fundamentación realizada y con el análisis de los diferentes enfoques realizados en el Capítulo 1, se plantea el Procedimiento para la mejora de la calidad de las producciones gráficas, representado en la Figura 2.1 cada una de las etapas se explican a continuación.

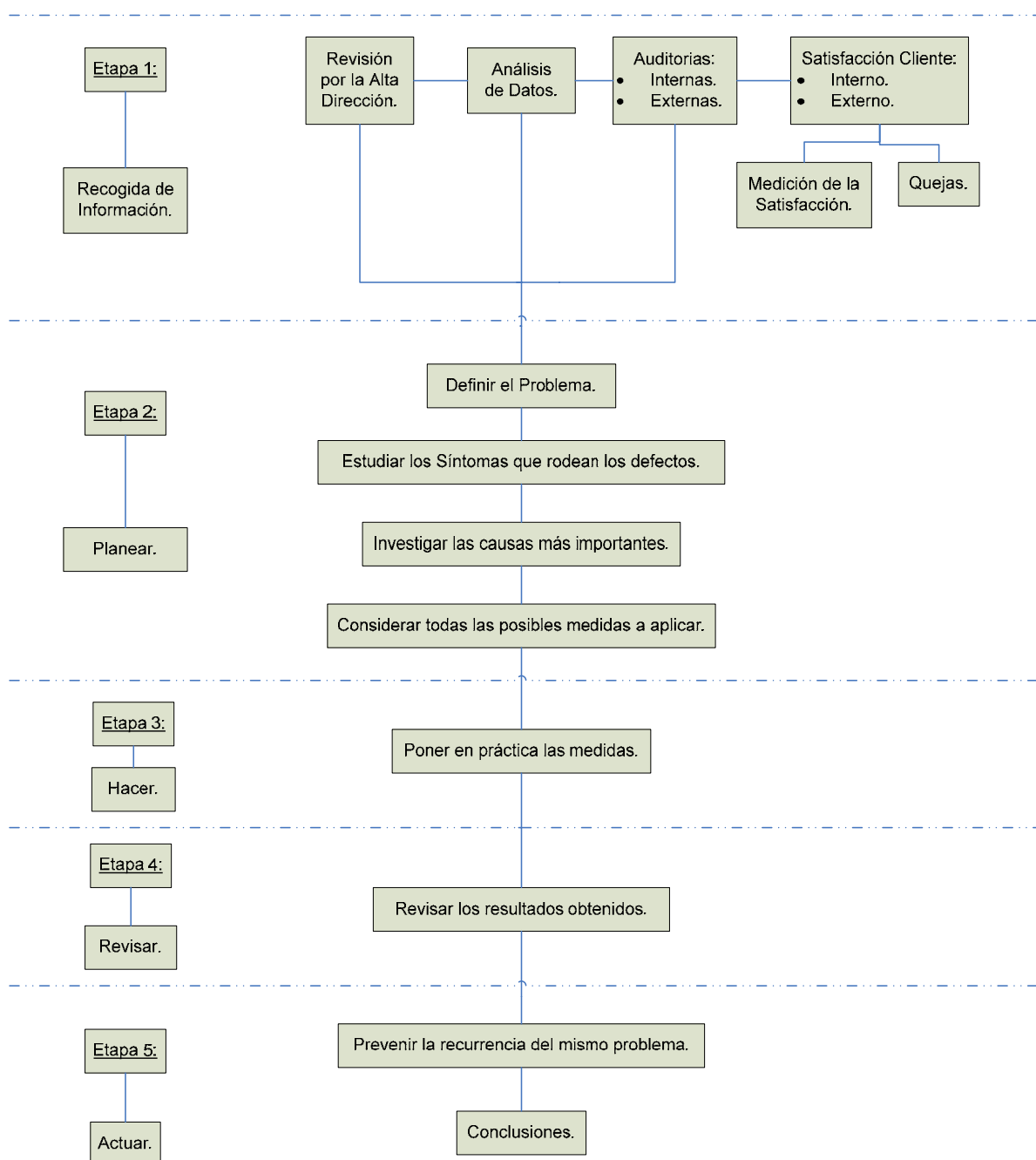


Figura 2.1. Procedimiento para la Mejora de la Calidad de las producciones gráficas.

Fuente: Elaboración Propia.

2.5.1. Etapa 1: Recogida de Información.

En esta etapa se realiza la recopilación de datos proveniente de:

- Análisis de datos con el diseño de hojas de verificación.
- Revisión por la alta dirección.

- Resultados de auditorías externas e internas.
- Grado de satisfacción de los clientes.

2.5.2. Etapa 2: Planear.

Paso 1: Definir el problema a resolver.

Para ello se debe recurrir a toda la información necesaria para determinar el problema más importante, las razones por las cuales se ha definido.

Paso 2: Definir todas las posibles causas.

Observando todas las características del problema, es importante determinar en qué parte del proceso se presentan los defectos, de acuerdo al tipo de producto con que se trabaja, para iniciar la búsqueda de todas las posibles causas.

Paso 3: Investigar las causas más importantes.

Teniendo claras todas las posibles causas y factores que intervienen, determinados ya en el paso 2, se procede a investigar cuáles se consideran las más importantes, a través del método de expertos, tomando como punto de partida el principal problema.

Para el cálculo del número de expertos, se utiliza la expresión 2.1:

$$Ne = \frac{p(1-p)K}{i^2} \quad [2.1]$$

Donde:

Ne: cantidad necesaria de expertos, p: proporción estimada de errores de los expertos, i: nivel de precisión deseada en la estimación, K: constante asociada al nivel de confianza elegido (1-α)

1-α	0.90	0.95	0.99
K	2.6896	3.8416	6.6564

Paso 4: Considerar las posibles medidas a aplicar.

Determinadas las causas más importantes, se plantean las medidas a tomar para eliminarlas, previendo que el problema no vuelva a ocurrir y que a raíz de estas, no se generen otros efectos.

2.5.3. Etapa 3: Hacer.

Paso 5: Poner en práctica las medidas.

Poner en práctica el plan de medidas propuesto y eliminar las causas, además de explicarle a todos los involucrados la importancia del problema y el objetivo que se persigue en el período que se establezca para ello.

2.5.4. Etapa 4: Verificar.

Paso 6: Revisar los resultados obtenidos.

Se debe verificar si el plan de medidas es satisfactorio y si se sigue como queda indicado.

2.5.5. Etapa 5: Actuar.

Paso 7: Prevenir la recurrencia del mismo problema.

Las medidas propuestas deben generalizarse y evitar que ocurran nuevamente. En caso que no sean satisfactorios los resultados, se debe volver a la Etapa 1.

Paso 8: Conclusión.

Revisar y documentar el Procedimiento seguido y planear el trabajo futuro, elaborando una lista de los problemas que persistan, señalando todo lo que se puede hacer para resolverlos, para que las acciones futuras sean mejores y tengan ya un punto de partida.

En la Tabla 2.3, se muestran todas las posibles técnicas a aplicar en cada una de las etapas de acuerdo a lo que se plantea en el Ciclo de Deming.

Tabla 2.3. Aplicación de las Herramientas de la Calidad en el Ciclo Deming.

	Estratificación.	Hoja de Verificación.	Gráficos de control estadístico.	Histograma.	Diagrama de Pareto.	Diagrama de Ishikawa.	Diagrama de Correlación.	Diagrama de árbol.	Diagrama de relaciones.	Diagrama de Afinidades.	Diagrama de Gantt.	Diagrama PERT.	Brainstorming.	AMFEC.	QFD.	Diagramas de Flujo.	Análisis del Valor.	Benchmarking.
P. Planificar.																		
D. Hacer.																		
C. Verificar.																		
A. Actuar.																		
Las 7 Herramientas Clásicas.																		

Fuente: Gutiérrez Pulido, 2004.

Conclusiones Parciales.

En este capítulo se proponen las características de la empresa, las herramientas que se utilizarán en el capítulo III y el procedimiento que ha sido el resultado de una búsqueda y compilación de información con dicho objetivo. El procedimiento propuesto resulta útil por varias razones:

1. Es un procedimiento perfectamente aplicable a cualquier proceso de impresión, especialmente a los procesos de las artes gráficas.
2. El éxito en la aplicación del procedimiento se basa en los conocimientos y creatividad de las personas que le dan vida al proceso, permitiendo utilizar el principal potencial de la calidad en un proceso de impresión.
3. El procedimiento propuesto está orientado a resolver las no conformidades que se presentan fundamentalmente durante el proceso de Impresión.
4. La aplicación correcta del procedimiento diseñado exige de la utilización de herramientas de la calidad, el empleo de registros documentales del proceso y la ejecución del trabajo en equipo.
5. La aplicación del procedimiento diseñado requiere que la empresa sea concebida como un sistema constituido por actividades y procesos bien definidos en términos que permitan controlar y mejorar su desempeño mediante la aplicación de mejora continua.

CAPÍTULO 3: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS PRODUCCIONES GRÁFICAS.

El objetivo del presente capítulo es validar el procedimiento para el mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas, presentado en el capítulo anterior. El objeto de la mejora, es la Agencia Gráfica Geocuba, Cienfuegos.

3.1 Argumentación de la selección del objeto de estudio

La selección se fundamenta en lo siguiente:

- Representa a la empresa el 60 % de ingresos en CUC.
- El personal conoce la actividad que desarrolla y está abierto a la capacitación necesaria para enfrentar los cambios.
- Ha sido vanguardia nacional por 10 años consecutivos.

3.2. Caracterización del Proceso Productivo.

En la Agencia Gráfica existen dos procesos relacionados con el objeto social (impresión digital e impresión Off-Set).

La impresión digital es un proceso de reproducción de las artes gráficas, puramente automatizado, donde el modelo después de diseñado y corregido es impreso directamente en una impresora. En el mismo intervienen dos operarios, uno en cada máquina.

El proceso de impresión Off-Set es un sistema de impresión con planchas de metal en las cuales se fijan por medios fotomecánicos, las imágenes impresas que entintadas se producen primero sobre la lámina de caucho (manta) de un cilindro de las máquinas de imprimir y que pasan o se transfieren después al papel donde quedan definitivamente impresas. En el mismo intervienen varias operaciones donde existen probabilidades de ocurrencia de errores frecuentemente.

La impresión Off-Set, derivada de la litografía, es un proceso puramente químico, pues la química actúa en él como en ninguno de los otros procesos. Se basa en el principio de que la tinta de imprimir (por ser grasienta) y el agua no se mezclan, lo que permite delimitar sobre el área de la plancha metálica una zona o área (la de la imagen de la impresora) a fin a la tinta y otra (correspondiente a las partes blandas o sin imagen del impreso) que repele la tinta, virtud de que durante la tirada o impresión se mantiene constantemente húmeda la plancha (humectación). De este modo, puesto que las zonas o áreas de imagen impresora y

la de los blancos están en el mismo plano superficial de la plancha metálica, el Off-set resulta una impresión poligráfica.

Las diferentes operaciones tecnológicas que se realizan se representan en el Diagrama de Flujo del Anexo 2 describiéndolas a continuación:

1. **Diseño:** Proceso tecnológico donde se confecciona el diseño de la producción que se va a realizar. En esta fase se realiza la impresión del fotolito.
2. **Corrección:** Proceso tecnológico en el cual se corrigen todas las deficiencias que pueda presentar el diseño, como son las dimensiones del formato, colores del mismo y ortografía.
3. **Corte:** Proceso tecnológico en el cual se toma el pliego de tamaño original y se lleva al tamaño del formato de impresión.
4. **Impresión:** Proceso tecnológico que consiste en la tirada de los pliegos mediante un equipo especializado para esta función.
5. **Corte:** Proceso tecnológico en el cual se lleva el pliego de formato de impresión a formato de producción. Esta operación puede o no realizarse puesto que se utiliza para el mejor aprovechamiento de la materia prima (papel).
6. **Foliado:** Proceso tecnológico en el cual se le imprime al pliego un número su serie. Este proceso puede o no realizarse, ya que depende de las exigencias del cliente.
7. **Terminación:** proceso tecnológico donde se le da el acabado al pliego. Dentro de este proceso encontramos el de doblado, presillado y compaginado en caso de ser foliado.
8. **Empaquetado:** Proceso tecnológico donde se empaqueta el producto una vez terminado.

3.3 Aplicación del procedimiento para el mejoramiento de la calidad en la Agencia Gráfica Geocuba, Cienfuegos.

Para dar solución a los problemas que afectan la calidad en las producciones gráficas se procedió a implementar el proceso de mejoramiento en correspondencia con la política de calidad propuesta y adoptada por la empresa, mediante la aplicación del procedimiento elaborado para el mejoramiento de la calidad de las producciones gráficas que se plantea en el Capítulo 2.

Los objetivos que persigue el mejoramiento de la calidad son los siguientes:

1. Disminuir los índices de rechazos en el proceso de impresión.
2. Disminuir las pérdidas económicas.
3. Incrementar la satisfacción del cliente.

3.3.1. Resultados del procedimiento.

3.3.1.1. Etapa 1: Recogida de Información.

En esta etapa se parte de la nueva Orden de Trabajo (Ver Anexo 3), implantada el 7 de Enero, en la cual el operario refleja el número de orden que va a realizar, el nombre del producto, del cliente, la hora de inicio-fin, las interrupciones reglamentadas y no reglamentadas y la cantidad de no conformidades de acuerdo al código de los defectos clasificados.

Para una mayor comprensión del significado de cada uno de los 23 defectos, se realiza el Glosario de Defectos que aparece en el Anexo 4, además de la ejemplificación práctica de cada uno de ellos en el Libro de los Defectos Clasificados que se anexa al presente trabajo.

Se consideró como período de análisis el tiempo comprendido desde el 7 de Enero al 31 de Marzo (60 días laborables). Para la recogida de datos, se diseña la Hoja de Verificación representada en el Anexo 5, en la misma se ejemplifica un día de trabajo y se recogen, de acuerdo al día de la semana, el puesto de trabajo (5 máquinas: Foliadora, Hamada, GTO, Riso 1 y Riso 2) el tipo de papel con que se imprime (bon, autocopiativo o cartulina), la cantidad de pliegos no conforme a las especificaciones, además de la frecuencia con que ocurre y el total de Golpes de Maquina realizados.

3.3.1.2. Etapa 2: Planear.

Paso 1: Definir el problema a resolver.

En el Taller de Impresión se presenta en reiteradas ocasiones, problemas de impresión, tanto en la Impresión Off-set, como en la Digital, lo cual provoca grandes pérdidas económicas y el reproceso de algunas actividades.

Para evitar dicho problema, teniendo en cuenta lo que representan estos altos índices de rechazos, se pretende disminuir las fallas, haciendo más eficiente el proceso.

Se tendrán en cuenta para el análisis del problema, las 2 máquinas de Impresión Digital, las Riso y las 2 de Impresión Off-Set, la Hamada y la GTO, además de la Máquina de Foliado.

La gran cantidad de defectos (23) conlleva a la realización de un Diagrama de Afinidad, representado en la Figura 3.1, para agrupar dichos defectos y poder definir el problema con claridad.

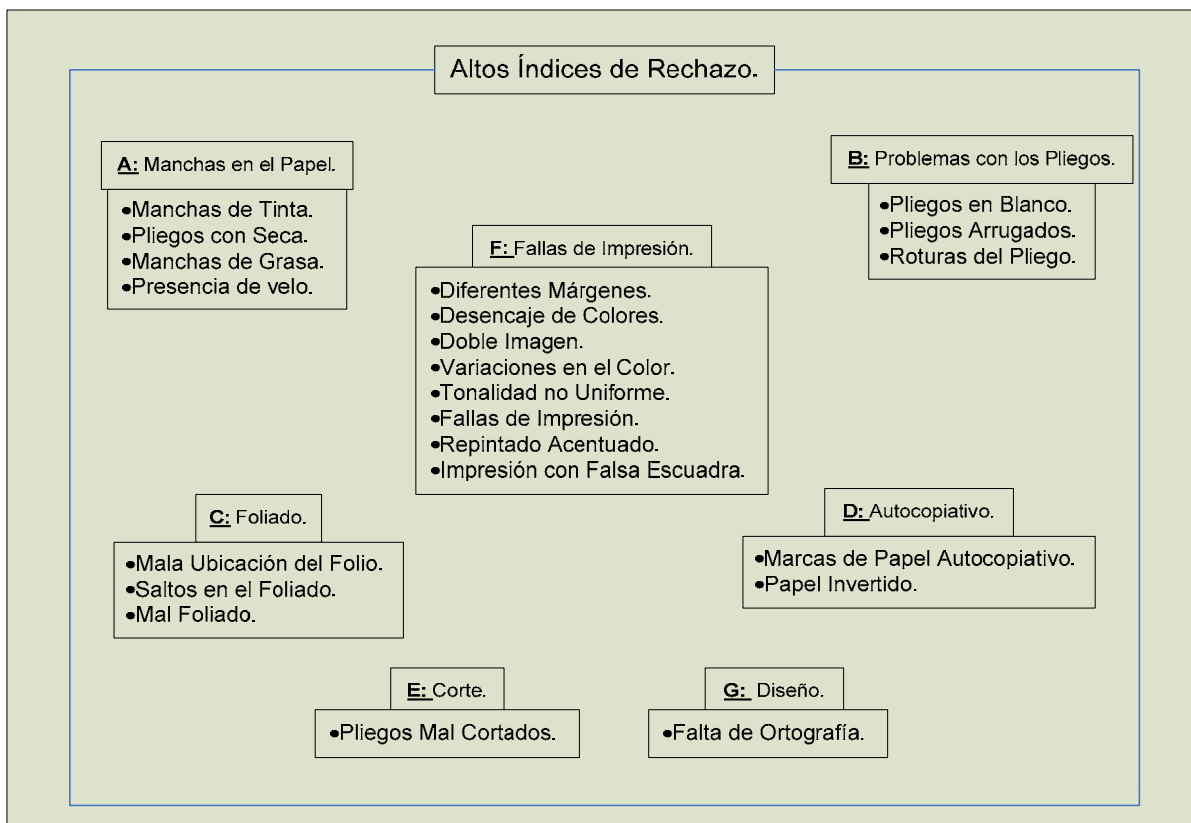


Figura 3.1. Diagrama de Afinidad.

Fuente: Elaboración Propia.

Con los 7 grupos definidos en el Diagrama de Afinidad y la cantidad de no conformidades de acuerdo al defecto presentados por día, representadas en la Tabla 3.1, se realiza el Gráfico de Pareto que aparece en la Figura 3.2, concluyéndose que el grupo A: “Manchas en el papel”, el B: “Problemas en el pliego”, y el F: “Fallas de Impresión”, representan el 74 % de las causas que provocan pérdidas durante el proceso de impresión. En la Tabla 3.2 se representan las pérdidas económicas teniendo en cuenta la cantidad de pliegos defectuosos según el tipo de papel con el que se trabajó.

Tabla 3.1. Cantidad de no conformidades de acuerdo al defecto clasificado.

CANTIDAD.						
Defecto	R 1	R 2	GTO	Foliado	Hamada	Total
1	825	940	692	410	638	<u>3505</u>
2				481		<u>481</u>
3				1842		<u>1842</u>
4				50		<u>50</u>
6	320	441	344	52	455	<u>1612</u>
7	310	420	630		785	<u>2145</u>
8			540		620	<u>1160</u>
9	84	170	260		335	<u>849</u>
11	300	415	624		785	<u>2124</u>
13	285	317	460		513	<u>1575</u>
14			250		510	<u>760</u>
15	69	50	120		115	<u>354</u>
16	33	40	85		62	<u>220</u>
19	123	176	206		189	<u>694</u>
20	620	956	1029		1500	<u>4105</u>
21	321	263	200		150	<u>934</u>
22			1672		1623	<u>3295</u>
23	730	351	850		634	<u>2565</u>
Total	<u>4020</u>	<u>4539</u>	<u>7962</u>	<u>2835</u>	<u>8914</u>	28270

Fuente: Elaboración Propia.

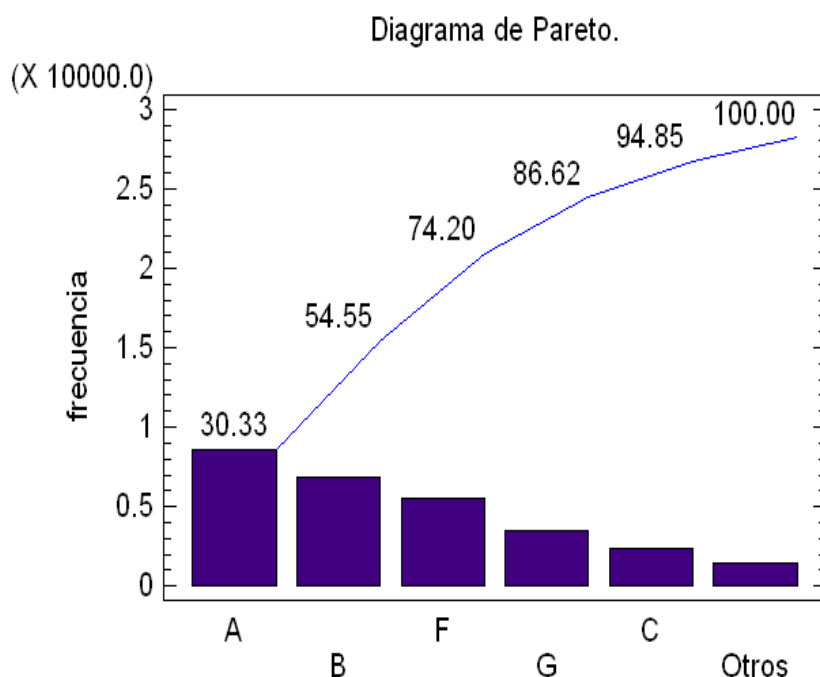


Figura 3.2. Diagrama de pareto para defectos en el proceso de Gestión de las Artes Gráficas.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.2. Representación de las pérdidas económicas teniendo en cuenta la cantidad de pliegos defectuosos según el tipo de papel.

Tipo de papel	Formato	Cantidad	Pérdidas MN	Pérdidas CUC
Papel chino autocopiativo	Pliegos 65x92 cm	313	8.18	38.05
Papel chino autocopiativo	Pliegos 28x44 cm	19333	72.05	424.58
Papel bond 60 g	Pliegos 28x 44 cm	8608	7.20	8.25
Cartulina 180 g	Pliegos 28x 44 cm	550	1.25	7.65
TOTAL			88.68	478.53

Fuente: Elaboración Propia.

Paso 2: Definir todas las posibles causas.

Para establecer las causas del problema definido, el equipo de trabajo a través de una Tormenta de Ideas, se identificaron todas las posibles causas del problema, las cuales se listaron a continuación.

1. Mal ajuste en el sistema de mojado.
2. Papel enrollado en los Manilleros.
3. Luz fluorescente de la prensa de pase.

4. Manta en mal estado.
5. Gramaje del papel.
6. Tinta espesa.
7. La tinta traspasa el papel.
8. Entrada incorrecta del papel.
9. El operario no está en estado de autocontrol.
10. Aireado del papel.
11. Motivación.
12. Mal estado de los mojadores.
13. Condiciones de trabajo.
14. Humedad.
15. Iluminación.

Paso 3: Investigar las causas más importantes.

La representación de las 15 causas identificadas se realiza en el Diagrama Causa - Efecto de la Figura 3.3.

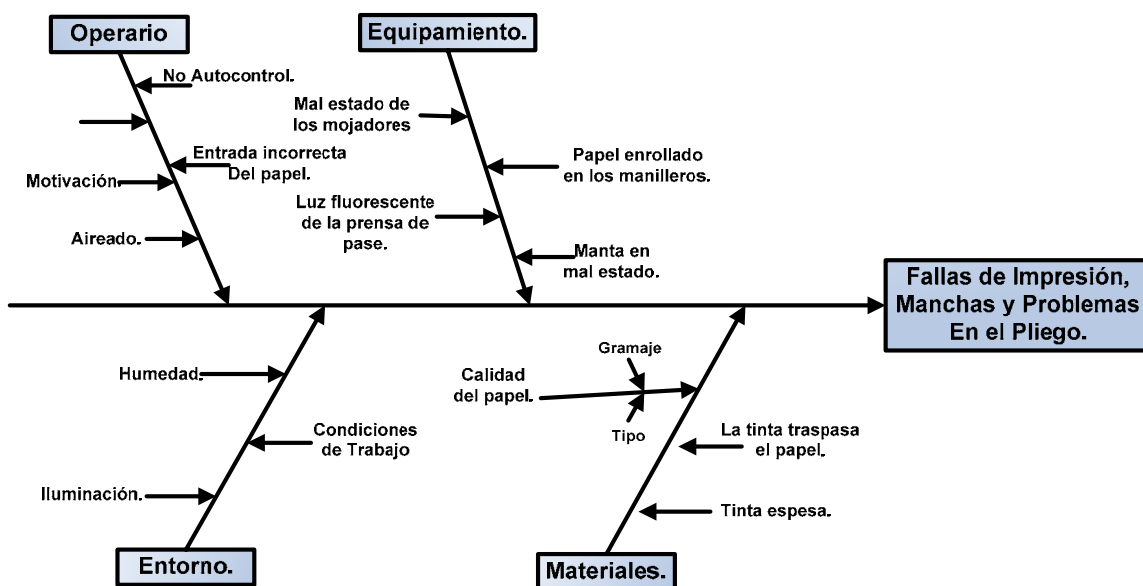


Figura 3.3. Diagrama Causa Efecto para las Fallas de Impresión, manchas y problemas en el pliego.

El proceso de selección, ensayo y confirmación de las causas, estableció como punto de partida la determinación de las causas más importantes, para ello se aplicó el método de expertos, calculando el número de expertos por la expresión 2.1, considerando que; $K=6.66564$ $i=0.10$ $p=0.01$ $1-\alpha=0.99$; sustituyendo, se tiene que $N_e=7$ expertos.

El procesamiento de la información para evaluar la consistencia del juicio de los expertos (W), se realiza utilizando la prueba de hipótesis estadística siguiente:

Ho: el juicio de los expertos no es consistente.

H1: el juicio de los expertos es consistente.

Para ello se aplica el Software SPSS, versión 15.0 para Windows, obteniéndose los resultados que se presentan en el Anexo 6, concluyendo que la prueba estadística realizada es significativa, por lo que se rechaza la hipótesis nula, llegando a la conclusión de que el juicio emitido por los expertos es consistente y por tanto las causas más importantes, son las siguientes:

1. El operario no esta en estado de autocontrol.
2. Aireado del papel.
3. Gramaje del papel.
4. Entrada incorrecta del papel.
5. Manta en mal estado.
6. Mal ajuste en el sistema de mojado.

Teniendo las causas más significativas, se procede a probar las mismas, para determinar cuales de estas tienen un impacto real sobre el problema de manera efectiva. Para ello durante la primera semana del mes de Abril, se realizaron inspecciones a los puestos de trabajo aleatoriamente, con una frecuencia de dos veces al día, en la mañana y en la tarde.

- El operario no está en estado de autocontrol. Para determinar si el operario está en estado de autocontrol, se toma primeramente de 360 órdenes de producción realizadas en la empresa objeto de estudio, durante el mes de Febrero, el 30 % de las mismas (108 órdenes de producción), a cada una de ellas se le dio seguimiento hasta terminar el pedido aplicando la lista de chequeo de cada uno de los tres criterios de autocontrol. Ver Anexo 7, 8, 9.

Del resultado obtenido, (ver Anexo10, 11, 12), el criterio 2: conocimiento de lo que el obrero está haciendo, el operario no sabe con que frecuencia muestrear el trabajo realizado, lo que conlleva a que no resulta suficiente el tiempo concedido para ello y el control para verificar la realización de este muestreo de trabajo terminado no es óptima, por lo que no existen resultados de los mismos, o sea, no se cumple y se concluye que el operario no esta en estado de autocontrol, constituyendo esta una causa real del problema.

- Aireado del papel: Para probar esta causa se utilizó una prueba de Hipótesis no paramétrica. A continuación se aplica este procedimiento siguiendo las etapas definidas en el Epígrafe 1.8.7.

Planteamiento de la Hipótesis:

Ho: $p_1 = p_2$

H1: $p_1 \neq p_2$

p1: antes de realizar la operación de aireado al papel

p2: después de realizar la operación de aireado al papel

m1: cantidad de pliegos defectuosos detectados antes de realizar el aireado al papel

m2: cantidad de pliegos defectuosos detectados después de realizar el aireado al papel

m: total de pliegos defectuosos

n1: muestra tomada antes de realizar el aireado al papel

n2: muestra tomada después de realizar el aireado al papel

n: total de la muestra tomada.

El Estadístico de prueba se calcula utilizando la expresión 3.1.

$$T = \frac{n^2}{m(n-m)} \left[\left(\sum_{i=1}^Z \frac{m_i}{n_i} \right) - \frac{m^2}{n} \right] \quad (3.1)$$

$$RC: T > \chi^2_{\alpha; Z-1}$$

Para la máquina Riso 1:

z	2 (antes y después)
m	57 pliegos.
m1	50 pliegos.
m2	7 pliegos.
n1 (antes aireado)	3000 pliegos.
n2 (después aireado)	2000 pliegos.
n	10000 pliegos.

Sustituyendo en la Expresión 3.1, se obtiene que:

$$T = 19.5$$

$$\chi^2_{0.05; 1} = 3.84.$$

19.5 > 3.84, por lo tanto, rechazo H_0 , existiendo diferencias significativas al realizar la operación de aireación y al tomar el papel e imprimir sin airear. Por lo que se considera una causa real.

Para la máquina Riso 2:

z	2 (antes y después)
m	97 pliegos.
m1	79 pliegos.
m2	18 pliegos.
n1 (antes aireado)	6000 pliegos.
n2 (después aireado)	4000 pliegos.
n	10000 pliegos.

Sustituyendo en la Expresión 3.1, se obtiene que:

$$T = 18.7$$

$$\chi^2_{0.05; 1} = 3.84.$$

18.7 > 3.84, por lo tanto, rechazo H_0 , existiendo diferencias significativas al realizar la operación de aireación y al tomar el papel e imprimir sin airear. Por lo que se considera una causa real.

- Gramaje del papel. Durante la semana de inspección, se toman como muestra 2000 pliegos de 60 y 70 g en la mañana y en la tarde, respectivamente y se obtuvo que el 92.36 % de los pliegos defectuosos pertenecían a los lotes de papel bond 60 g y el 7.64 %, a los de papel bond 70 g. Por lo que, a pesar de que todavía con el papel bond 70 g, existen algunas fallas, siempre serán poco significativas en comparación con el bond 60 g de cualquier formato. Por lo que se considera una causa real del problema.
- Entrada incorrecta del papel a la máquina: Para probar esta causa durante esta semana, se realizaron inspecciones a las 4 máquinas de impresión, resultando que el 58.5 % de las veces, la entrada del papel a la máquina no es correcta y un 41.5 % de las veces, no tuvo problemas. Por lo que constituye una causa real del problema.
- Manta en mal estado: El período de vida de la manta, puede alargarse, según el uso y cuidado que se tenga al trabajar con ella. Durante la primera semana del mes de abril se realizan las inspecciones, en un 40 % de las veces esta presentó tener golpes leves en su superficie, lo que se considera representativo, siendo una causa real del problema, a pesar que el corrector de manta ayude a que siga trabajando por un tiempo más.
- Mal ajuste en el sistema de mojado: durante este mismo período (semana), un 60% de las veces que se realizó la inspección, se detectaron pliegos con seca, debido a que el sistema de mojado no se encontraba ajustado correctamente, considerando esta, una causa real del problema.

Paso 4: Considerar las posibles medidas a aplicar.

Para cada una de las 6 causas más significativas, se determina que se va a hacer para corregirlas y eliminar los problemas que provocan grandes índices de rechazos.

En las tablas 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8, se muestran las medidas a tomar para eliminar las 6 causas reales del problema.

Tabla 3.3. Medidas a tomar para establecer el Autocontrol.

Causa.	Responsable.	Medida.
El operario no esta en estado de autocontrol.	Administración.	Capacitar a los trabajadores en cada uno de sus puestos en como aplicar el autocontrol durante la realización del producto en su proceso.
	Operario. J' Taller. Tecnólogos.	Realizar el muestreo a la producción terminada y en cada proceso.
	Administración.	Delegar la función de conformidad del producto a los operarios, J'Taller y tecnólogos. .
	Ingeniería.	Facilitar al operario toda la documentación técnica aplicable al conocimiento de lo que hace.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.4. Medidas a tomar para realizar correctamente la operación de aireado al papel.

Causa.	Responsable.	Medida.
Aireado del papel.	J' Taller.	Exigir el correcto aireado del papel a los operarios durante la producción.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.5. Medidas a tomar para obtener una materia prima con calidad.

Causa.	Responsable.	Medida.
Tipo de papel y gramaje	Administración	Utilizar papel bond de 70 a 80g, en las máquinas Riso y para las máquinas de impresión Off-set, utilizar papel bond 60 a 80g, papel autocopiativo de 46 a 60g y cartulina 180g y 200g.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.6. Medidas a tomar para lograr que el papel entre correctamente a la máquina.

Causa.	Responsable.	Medida.
Incorrecta entrada del papel.	Administración.	Eliminar problemas técnicos en las máquinas Riso.
	Operario.	Colocar correctamente el papel aireado en la máquina y ajustar todos los parámetros correspondientes a la entrada del papel.
	Guillotiner.	Cortar el papel a escuadra y sin rebarba (que los bordes no presenten relieve).

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.7. Medidas a tomar para alargar el período de vida de la manta.

Causa.	Responsable.	Medida.
Manta en mal estado	Administración.	Utilizar las mantas con las dimensiones especificadas por el fabricante de las máquinas.
	Operario	Revisar periódicamente la tensión de la manta.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.8. Medidas a tomar para ajustar correctamente el sistema de mojado.

Causa.	Responsable.	Medida.
Mal ajuste en el sistema de mojado.	Operario	Revisar el estado técnico de los mojadores y ajustar correctamente.

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.1.3. Etapa 3: Hacer.

Paso 5: Poner en práctica las medidas.

Para las medidas implantadas, resumidas en las tablas anteriores, se tuvo la necesidad de evaluar diferentes alternativas de solución, aplicando la Herramienta 5W2H. Ver tabla 3.9.

Tabla 3.9: Plan de medidas para cada una de las oportunidades de mejora.

Oportunidad de Mejora	Meta	Responsable	Área de Trabajo	Período de Tiempo
Capacitar a los trabajadores en cada uno de sus puestos en como aplicar el autocontrol durante la realización del producto en su proceso.	Lograr que los operarios realicen los procesos bajo autocontrol.	Administración.	Todas la dependencias de la Agencia	Capacitación Inicial: Julio 2009. Actualización: Permanente.
Realizar el muestreo a la producción terminada y en cada proceso.	Detectar a tiempo las no conformidades que se puedan presentar.	Operario. J' Taller. Tecnólogos.	Mercado. Diseño. Fotomecánica. Producción. Ingeniería. Almacén.	Julio 2009. Actualización: Permanente.
Delegar la función de conformidad del producto a los operarios, J'Taller y tecnólogos. .	Que el operario sea el máximo responsable de la calidad en cada uno de los procesos en que participa.	Administración	Mercado. Diseño. Fotomecánica. Producción. Ingeniería. Almacén.	Julio 2009. Actualización: Permanente.
Facilitar al operario toda la documentación técnica aplicable al conocimiento de lo que hace.	Que los operarios tengan conocimiento de cómo y cuándo hacer controles y muestreos a los productos, garantizando la calidad de los mismos.	Ingeniería.	Mercado. Diseño. Fotomecánica. Producción. Almacén.	Julio 2009. Actualización: Permanente.

Exigir el correcto aireado del papel a los operarios durante la producción.	Que el operario realice correctamente la operación de aireado del papel, evitando la incorrecta entrada del papel a la máquina, el pase de más de un pliego simultáneamente, evitando daños en la superficie de la manta y disminuye la cantidad de pliegos en blanco.	J' Taller.	Taller de Impresión. Área de acabado.	Permanente.
---	--	------------	--	-------------

Tabla 3.9: Continuación del plan de medidas.

Oportunidad de Mejora	Meta	Responsable	Área de Trabajo	Período de Tiempo
Utilizar papel bond de 70 a 80g, en las máquinas Riso y para las máquinas de impresión Off-set, utilizar papel bond 60 a 80g, papel autocopiativo de 46 a 60g y cartulina 180g y 200g.	Que los compradores sean capaces de exigir que la materia prima se corresponda con la calidad de las solicitudes.	Administración.	Aseguramiento	Septiembre 2009
Eliminar problemas técnicos en las máquinas Riso.	Garantizar un adecuado estado técnico a las máquinas, que permita mantener un ajuste permanente adecuado de la entrada del papel.	Administración.	Taller de Impresión Digital.	4to trimestre 2009
Colocar correctamente el papel aireado en la máquina y ajustar todos los parámetros correspondientes a la entrada del papel.	Garantizar una correcta entrada del papel a la máquina de forma continua y sin interrupciones.	Operario.	Taller de Impresión Off-set.	Julio 2009
Cortar el papel a escuadra y sin rebaba.	Ídem.	Guillotiner.	Guillotina.	Julio 2009
Utilizar las mantas con las dimensiones especificadas por el fabricante de las máquinas.	Garantizar que la manta cumpla con sus funciones y no sufra daños durante su funcionamiento.	Administración.	Taller de Impresión Off-set.	Julio 2009

3.3.1.4. Etapa 4: Verificar.

Paso 6: Revisar los resultados obtenidos.

Los resultados de terminación del trabajo se deben presentar en el momento que culminen cada una de las medidas a tomar, dado que la fecha para comenzar a implantarlas es Julio 2009.

3.3.1.5. Etapa 5: Actuar.

Paso 7: Prevenir la recurrencia del mismo problema.

Se revisaron y actualizaron los procedimientos e instrucciones del Sistema de Gestión de la Calidad que fueron impactados por las medidas.

Paso 8: Conclusión.

Iniciar un nuevo ciclo de mejora a partir del siguiente problema indicado en el diagrama de Pareto de la figura 3.2.

Conclusiones Generales.

Con la realización del presente trabajo se arriban a las siguientes conclusiones:

1. Se realizó una extensa búsqueda bibliográfica en Internet acerca del tema, lo que proporciona varios elementos importantes para diseñar el procedimiento propuesto.
2. Se implanta un procedimiento para disminuir los altos índices de rechazos de la Agencia Gráfica, el cual se compone de cinco etapas y cada una de ellas con diversos pasos.
3. El análisis de la situación actual refleja altos niveles de rechazo y pérdidas económicas apreciables en el proceso.
4. El problema fundamental a resolver resulta ser las pérdidas debido a fallas durante la impresión, manchas y problemas presentados en los pliegos.
5. Se determinaron como causas reales, que el operario no se encuentra en estado de autocontrol, no se realiza correctamente la operación de aireado del papel, la entrada a la máquina es incorrecta, el papel bond 60g no es el adecuado para la impresión, la manta en mal estado y los mojadores no se ajustan correctamente.
6. El procedimiento diseñado para el mejoramiento del proceso de las artes gráficas, constituye una importante contribución metodológica para la implantación del proceso de mejoramiento continuo en la empresa, por cuanto emplea técnicas estadísticas y de gestión de procesos que permiten alinear las estrategias planteadas con la gestión del día a día.

Recomendaciones.

1. Aplicar el procedimiento a otros procesos de las artes gráficas, con el objetivo de mejorar su desempeño en correspondencia con el propósito estratégico de la empresa.
2. Divulgar el resultado de las medidas tomadas mediante su presentación en eventos científicos, como una forma de contribuir a la generalización de los resultados obtenidos.
3. Continuar la ejecución del trabajo a partir de los resultados obtenidos con el procedimiento para lograr la implantación de todas las medidas propuestas con el consecuente impacto en la eficacia y la eficiencia del proceso.
4. Incorporar el procedimiento al manual de procedimientos de la calidad de la empresa de manera tal que constituya una herramienta para el logro de mejoras continuas en el rendimiento organizacional.

Bibliografía.

Acle Tomasini, A.(1990) Planeación estratégica y control total de la calidad.
México: Editorial Grijalbo S.A,

Acle Tomasini, A. (1994) Retos y riesgos de la calidad total: preguntas básicas.
México: Editorial Grijalbo S.A,

Berry, T. H. (1996). Cómo gerenciar la transformación hacia la calidad total.
McGraw Hill Book Co. Santa Fé de Bogotá.

Cantú D. H. (1997). Desarrollo de una cultura de calidad/Humberto Cantú
Delgado. México: McGraw-Hill, 332p.

Cantú Delgado, H. (2001) Desarrollo de una cultura de calidad. México: Editorial
Mc Graw- Hill,

Cantú, D. H. (2001). Desarrollo de una cultura de calidad. Segunda edición.
McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C. V.

Conway, W.F. (1988). Creating the new management system.

Crosby, P. B. (1994). Completeness. Calidad total para el siglo XXI. McGraw-
Hill Interamericana S. A de C. V. México.

Cuatrecasas, LL. (1999). Gestión integral de la calidad. Implantación, control y
certificación. Ediciones gestión 2000, S.A., Barcelona.

Deming, W. E. (1989).La salida de la crisis. Calidad, productividad y
competitividad. Editorial Díaz de Santos. Madrid. España.

Deming, W. Edwards. Calidad, productividad y competitividad: la salida de la
crisis. España: Editorial Díaz de Santos S.A., 1989.

Edosomwan, J. A.. (1992) Winning the quality race by planning for continuous
improvement. Revista Industrial Engineering, Vol.24, No.12, pp 11, USA, 1

Feigenbaum, A. V. (1994). Control Total de la Calidad. 3ra Edición Revisada.
Compañía Editorial Continental, S. A de C. V. México.

Feigenbaum, A.V. (1971). Control Total de la Calidad. Edición Revolucionaria.

Gómez Äviles, H.(2006) Procedimiento para la Mejora de la Calidad del
proceso industrial cubano de la caña de azúcar. Tesis presentada para
optar por el título de Doctor en Ciencias Técnicas: Sancti Spíritus.

Gómez Dorta, R. (1999) Procedimiento para el mejoramiento de la calidad de
la explotación en Centrales Termoeléctricas. Revista Proyecciones, s.v,
No.1, pp. 73-83, Colombia

Gutiérrez , H. (1996). Calidad Total y Productividad. McGraw-Hill. México.

- Harrington, H.J. (2000) Total Improvement Management.
<http://www.hjharrington.com/html/software.html>,
- Hauser, J.R. (2000) Despliegue de la Función Calidad. <http://www.calidad.org>,
- Ishikawa , K.(1988) Qué es el control total de la calidad: La modalidad japonesa. La Habana: Edición Revolucionaria
- Ishikawa, K. (1988). ¿Qué es control total de la calidad?. La modalidad japonesa. Edición Revolucionaria. La Habana.
- Ishikawa, K. (1985) Guía de control de la calidad. UNIPUB, New York, 1985.
- ISO 9000-2000. Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario.
- ISO 9004-4:93. Gestión de la calidad y elementos de los sistemas de calidad. Orientaciones generales para el mejoramiento de la calidad, 1993.
- Juran, J. M. (1993). La función de la calidad. Manual de Control de la Calidad. Sección 2. Cuarta Edición. Editorial MES.
- Juran, J. M. (1995). Análisis y planeación de la calidad. J. M Juran, F. M Gryna / 3ra Edición McGraw-Hill. USA.
- Juran, J. M. ; Gryna F.M. (1993) Manual de Control de la Calidad. Cuarta Edición. España: McGraw-Hill,
- Juran, J.M. ; Gryna, F. M. (1995) Análisis y planeación de la calidad. México: McGraw- Hill,
- Juran, J.M. (2000)Manual de control de la calidad. México: McGraw-Hill, 5^{ta} edición.
- Juran, J.M.; Gryna, F.M. (1974) Quality Control Handbook. 3rd Edition: N.Y: McGraw- Hill Book Co.,.
- Kume, H. (1998). Change management. Kenshu No 147.
- Maynard, H.B.(1894) Manual de Ingeniería y Organización Industrial .Barcelona: Editorial Reverté S.A, 894p.
- Méndez López, Gustavo. (2005) Metodología Six-Sigma: Calidad Industrial. <http://iing.mx1.uabc.mx>. , 15 de Marzo del 2005.
- Ministerio de Economía y Planificación. (2000) Oficina Nacional de Normalización. Planificación Estratégica 2000-2003; 2000.
- NC-ISO 9000-2001. Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y

Vocabulario. Traducción certificada.

NC-ISO 9001-2001. Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos.
Traducción certificada.

NC-ISO 9004-2001. Sistemas de Gestión de la Calidad – Directrices para la
mejora del desempeño. Traducción certificada

Omachonu, V. K. y Ross, J. E.. (1995). Principios de la calidad total. Editorial
Diana. México.

Pons Murguía, R. Gestión para la Calidad Total, Monografía. Nicaragua:
Universidad Nacional de Ingeniería, 1998.

Pons Murguía, R. (1994) Investigación y elaboración de procedimientos para el
mejoramiento de la calidad de la producción de partes, piezas y equipos.
Tesis presentada para optar por el título de Doctor en Ciencias Técnicas:
UCLV. Santa Clara

Schroeder, R. G. (1992). Administración de operaciones. Toma de decisiones
en la función de operaciones. 3era edición. McGraw-Hill Book Co.

Interamericana de México. S.A. de C. V. México .D. F.

Taguchi, G. (1990) Quality Engineering in Production Systems. N.Y.: McGraw-
Hill

Villa, Eulalia. (2006) Gestión por Procesos. Monografía. / R. Pons.--

Universidad de Cienfuegos: Cienfuegos, 140 p

Webster, S. E. (1997). ISO Certification: A success story at new visions
manufacturing IIE solutions.

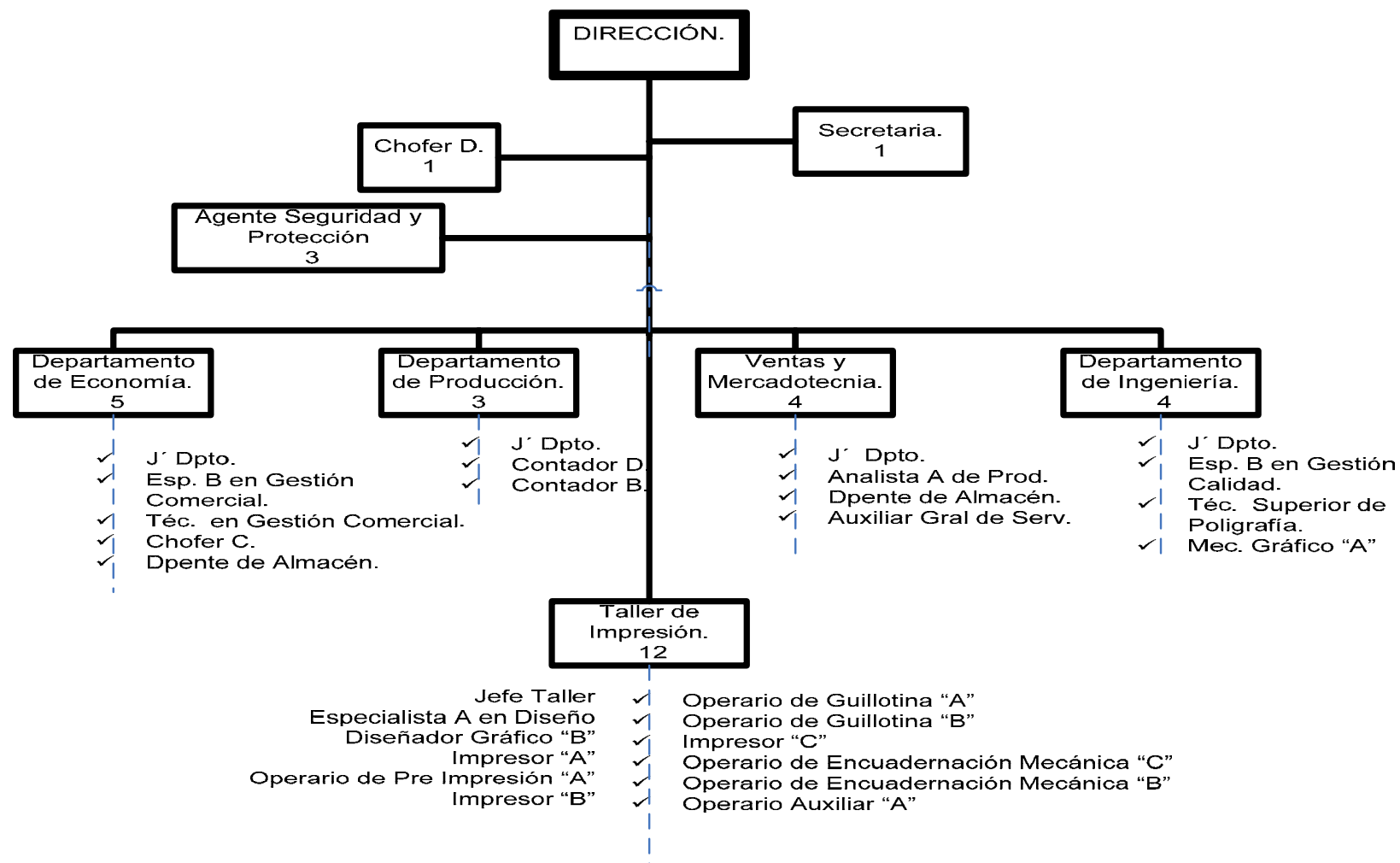
Wenzell, R ; Schölling, W. Massnahmen zur Planung, Vorbereitung,
Durchsetzung und Kontrolle der Null – Fehler – Produktion im
Fertigungsprozess eines Industriebetriebes. Standardisierung und Qualität.
30 (1984) heft 6, s. 166-169.

Wenzell, R. ; Schölling, W. (1984) Grundprinzipien zur Gestaltung der Null –
Fehler – Produktion im Industriebetrieb. Standardisierung und Qualität
30 (1984) Heft 8, s. 150-156.

Yamaguchi, K. (1989). El aseguramiento de la calidad en el Japón.

Conferencias brindadas en CEN. La Habana, Cuba.

Anexo 1. Organigrama de la Estructura Organizativa de la Agencia Gráfica GEOCUBA, Cienfuegos y la Plantilla de Cargos
(Continuación).



Anexo 1: Plantilla de Cargos de la Estructura Organizativa por Áreas. (Continuación).

Año: 2009

(Modelo P-2)

Área / Cargo	Categoría Ocupacional	Grupo	Cantidad	Salario Escala	Pago Adicional
Dirección					
Director General Agencia	Dirigente	XV	1	440.00	200.00
Secretaria	Técnico	VI	1	260.00	105.00
Agente Seguridad y Protección	Servicio	VI	3	260.00	75.00
Chofer "D"	Operario	IV	1	250.00	75.00
			6	1730.00	605.00
Departamento de Producción					
Jefe Departamento	Dirigente	XIV	1	425.00	200.00
Analista A de Producción	Técnico	X	1	325.00	105.00
Dependiente de Almacén	Servicio	V	1	255.00	75.00
Auxiliar General de Servicio	Operario	II	1	235.00	75.00
			4	1240.00	455.00
Departamento de Economía					
Jefe Departamento	Dirigente	XIV	1	425.00	200.00
Contador "B"	Técnico	XI	1	365.00	105.00
Contador "D"	Técnico	VIII	1	285.00	105.00
Dependiente de Almacén	Servicio	V	1	255.00	75.00
			4	1330.00	485.00
Departamento de Comercial					
Jefe Departamento	Dirigente	XIV	1	425.00	200.00
Especialista B en Gestión Comercial	Técnico	XI	2	365.00	105.00
Técnico en Gestión Comercial	Técnico	VIII	1	285.00	105.00
Chofer "C"	Operario	V	1	255.00	75.00

			5	1695.00	590.00
Taller de Impresión					
Jefe Taller	Dirigente	XIV	1	425.00	200.00
Especialista A en Diseño	Técnico	XI	1	365.00	105.00
Diseñador Gráfico "B"	Técnico	VII	2	275.00	105.00
Impresor "A"	Operario	VIII	1	285.00	75.00
Operario de Preimpresión "A"	Operario	VIII	1	285.00	75.00
Impresor "B"	Operario	VII	3	275.00	75.00
Operario de Guillotina "A"	Operario	VII	1	275.00	75.00
Operario de Guillotina "B"	Operario	VI	1	260.00	75.00
Impresor "C"	Operario	VI	2	260.00	75.00
Operario de Encuadernación Mecánica "C"	Operario	VI	2	260.00	75.00
Operario de Encuadernación Mecánica "B"	Operario	VII	3	275.00	75.00
Operario Auxiliar "A"	Operario	IV	1	250.00	75.00
			19	5385.00	1640.00
Departamento de Ingeniería					
Jefe Departamento	Dirigente	XIV	1	425.00	200.00
Especialista B en Gestión Calidad	Técnico	XI	1	365.00	105.00
Técnico Superior de Poligrafía	Técnico	XI	1	365.00	105.00
Mecánico Gráfico "A"	Operario	VIII	1	285.00	75.00
			4	1440.00	485.00
Total Unidad			42	12820.00	4260.00

Dirigentes: 6

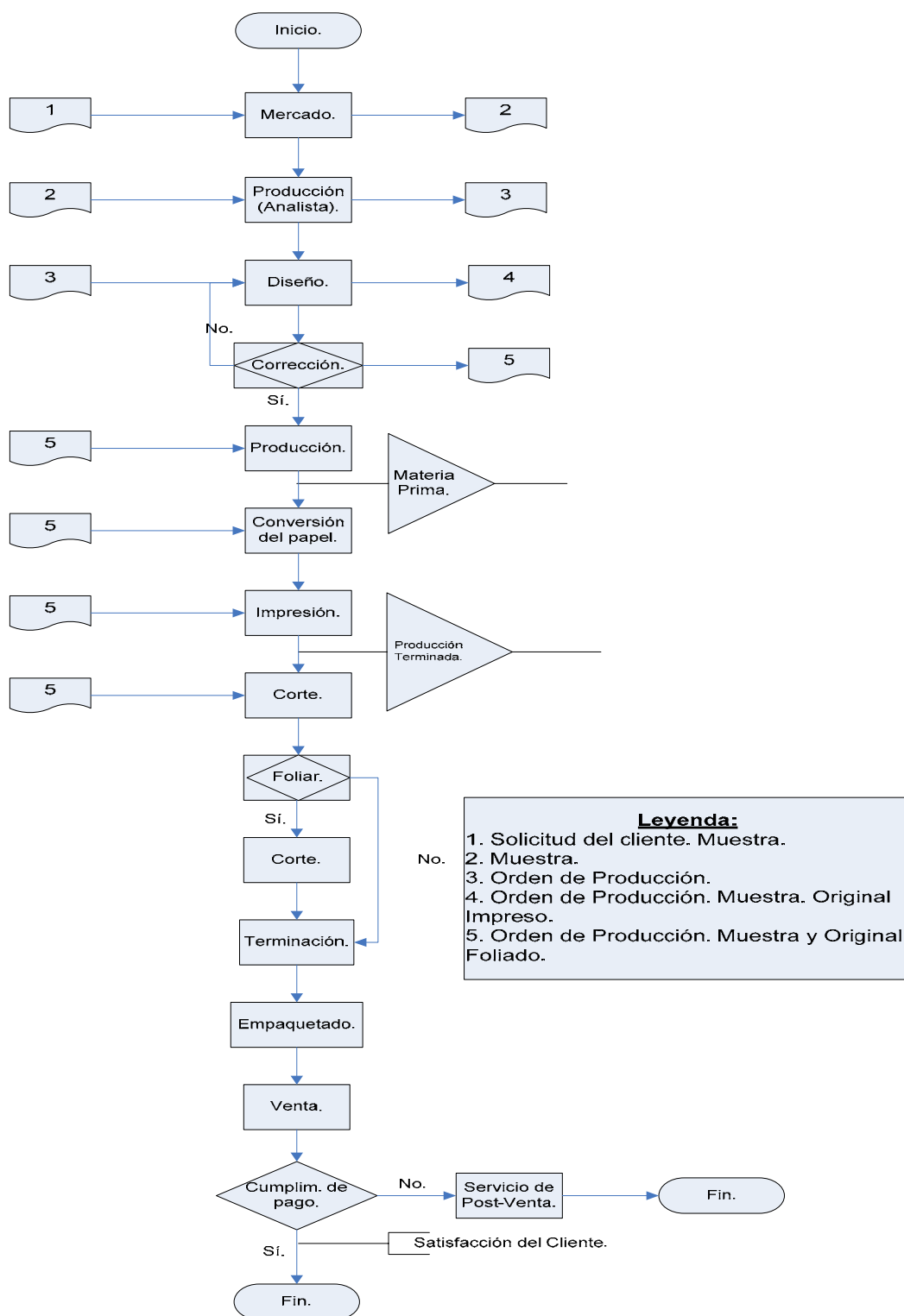
Servicio: 5

Técnicos: 12

Operarios: 19

Administrativos: 0

Anexo 2 : Diagrama de Flujo del proceso de producción.



Rev.01

[illegible]

Código	Defectos del PNC:	Código	Defectos del PNC:	Código	Defectos del PNC:	Código	Defectos del PNC:	Código	Defectos del PNC:	Código	Defectos del PNC:	CODIGO NORMA	REAL
1	Ajuste	7	Pliegos arrugados	13	Doble imagen	19	Pliegos mal cortados						
2	Mala ubicación del folio	8	Manchas de grasa	14	Marcas de papel autocopiativo	20	Papel con manchas de tinta						
3	Salto en el foliado	9	Diferentes márgenes	15	Variaciones en el color	21	Impresión con falsa escuadra						
4	Mal foliado	10	Desencaje de colores	16	Tonalidad no uniforme	22	Pliegos con seca						
5	Falta de ortografía	11	Roturas del pliego	17	Repintado acentuado	23	Pliegos en blanco						
6	Fallas de impresión	12	Presencia de velo	18	Papel invertido	24							

CONTROL DE LAS INTERRUPCIONES EN LOS EQUIPOS DE IMPRESIÓN

Requerimientos Tecnológicos			Interrupciones no reglamentadas			Interrupciones reglamentadas		
Descripción		Clave	Descripción		Clave	Descripción		Clave
1	Cambio de manta y mantilla	C.M.M.	1	Ajustes y reparaciones	A.R.	1	Matutinos	M.
2	Calibración de mojadores	C.M.	2	Falta de aseguramiento material	F.A.M.	2	Asamblea de afiliados y reunión disciplina	A.A.-R.D.
3	Calibración de cargadores	C.C.	3	Falta de trabajo	F.T.	3	Clases Políticas	C.P.
4	Lavado de mojadores	L.M.	4	Falta de fluido eléctrico	F.F.E.	4	Movilizaciones políticas	M.P.
5	Forrado de mojadores	F.M.	5	Condiciones climáticas	CO.C	5	Guardia obrera	G.O.
6	Limpieza y descargue	L.D.	6	Materia prima en mal estado	M.P.M.E.	6	Necesidades personales según legislación vigente	N.P.
7	Preparación de tinta	P.T.	7	Errores de fotomecánica	E.F.	7	Otras causas	O.C.
8	Cambio de tinta	C.T.	8	Problemas de diseño	P.D.			
9	Preparación del equipo	P.E.	9	Problemas organizativos	P.O.			
10	Mantenimiento planificado	M.P.	10	Problemas tecnológicos (roturas imprevistas)	P.T.			
11	Otras causas	O.C.	11	Problemas con los recursos humanos	P.R.H.			
12			12	Problemas con el transporte	P.TR.			

Anexo 4: Glosario de los Defectos.

- Mala ubicación del folio: La colocación del folio de los modelos impresos, no coincide correctamente en el lugar que está establecido, o no cae en la posición correcta.
- Salto en el foliado: Sucede cuando el número consecutivo de un folio no coincide con el anterior. Este puede saltar hacia delante, hacia atrás o puede que no lo marque.
- Mal foliado: Sucede cuando se coloca el folio en una hoja en blanco, que presente manchas de tinta o grasa, seca, velo. Además ver Saltos en el Foliado y Mala Ubicación del folio.
- Falta de ortografía: Cuando aparece algún error en los caracteres (letras, números o signos) del modelo impreso; que puede estar dado por cambio, repetición u omisión de los mismos.
- Fallas de impresión: Ocurre cuando algún impreso no queda correctamente legible, puede existir alguna mala manipulación del producto.
- Pliegos arrugados: Efecto rizado u ondulado que se produce en la superficie del papel, como consecuencia de una mala manipulación del impreso, de los cambios de humedad o de tensiones extremas producidas por la máquina impresora.
- Manchas de grasa: Sucede cuando la máquina desprende este líquido y al imprimir el pliego, alguna parte de su superficie queda manchada.
- Diferentes márgenes: El espacio en blanco que queda alrededor del texto, es menor o mayor en algunos impresos y no queda de acuerdo a las especificaciones.
- Desencaje de colores: Al separar las imágenes cuando se necesitan varios colores para imprimir, su combinación produce que quede con un color diferente al original, o espacios en blanco no planificados en el diseño.
- Roturas del pliego: Este puede enredarse durante el proceso de impresión y al salir queda roto total o superficialmente.
- Presencia de Velo: Se produce cuando en las zonas del impreso, hay cierto nivel de densidad; dado por una mala regulación a la hora de revelar la plancha en fotomecánica.
- Doble imagen: El modelo impreso no queda correctamente definido, o sea aparecen sombras en el mismo.
- Marcas de papel autocopiativo: Sucede con alguna mala manipulación de este tipo de papel, el cual es muy fácil que se marque.
- Variaciones en el color: La tonalidad de los colores en cada uno de los modelos impresos debe coincidir con los colores establecidos en el original.

- Repintado acentuado: Es cuando en las imágenes del impreso algunas partes quedan más oscuras que otras.
- Papel invertido: Sucede al trabajar con el papel autocopiativo, que este se coloca por el lado contrario.
- Pliegos mal cortados: Cuando la hoja que se necesita para imprimir no corresponde con el formato de las especificaciones, puede que el corte presente falsa escuadra o el sentido del hilo no es el adecuado.
- Pliego con seca: Debido a que el manejo de la relación tinta y agua, no se opera correctamente en el intervalo de tiempo que está establecido.
- Ajuste: Acción que se realiza para ajustar los parámetros de impresión en la máquina, ya sea para lograr los márgenes correctos, cuadrar el modelo o las tonalidades del mismo.
- Papel con manchas de tinta: Al pasar el papel por los denominados rodillos dadores de tinta, el mismo puede quedar con restos o al arrugarse un papel, los dobles provocan en el otro impreso manchas de tinta.
- Papel en blanco: Sucede cuando entre un ejemplar impreso y otro, queda alguna hoja en blanco, o sea sin imprimir, debido al ajuste de los parámetros técnicos de la máquina, mal aireado o mala calidad del papel.

Anexo 5: Hoja de verificación.

Mes:

Año:

Semana:

Puesto de Trabajo:

.....

[illegible]

Leyenda de los defectos del PNC en el proceso de impresión.			
Código	Defectos del PNC	Código	Defectos del PNC
1	Ajuste	12	Presencia de velo
2	Mala ubicación del folio	13	Doble imagen
3	Saltos en el foliado	14	Marcas de papel autocopiativo
4	Mal foliado	15	Variaciones en el color
5	Falta de ortografía	16	Tonalidad no uniforme
6	Fallas de impresión	17	Repintado acentuado
7	Pliegos arrugados	18	Papel invertido
8	Manchas de grasa	19	Pliegos mal cortados
9	Diferentes márgenes	20	Papel con manchas de tinta
10	Desencaje de colores	21	Impresión con falsa escuadra
1	Roturas del pliego	22	Pliegos en Blanco
23			Pliegos con Seca

Anexo 6: Concordancia entre los expertos. Salida SPSS. 15.0.

Resultados de la Prueba de concordancia entre los expertos.

Causa	Mean Rank	Importantes
Mal ajuste en el sistema de mojado	11.00	6
Papel enrollado en los manilleros.	3.71	15
Luz fluorescente de la prensa de pase.	5.00	12
Manta en mal estado	11.64	5
Gramaje del papel	12.43	3
Tinta espesa	5.29	10
La tinta traspasa el papel	5.14	11
Entrada incorrecta del papel	12.14	4
El operario no está en estado de autocontrol	12.79	2
Aireado del papel	13.36	1
Motivación	4.21	13
Mal estado de los mojadores	7.86	7
Condiciones de trabajo	5.36	9
Humedad	5.86	8
Iluminación	4.21	14

Test Statistics

N	7
Kendall's W(a)	,829
Chi-Square	81,223
df	14
Asymp. Sig.	,000

a Kendall's Coefficient of Concordance

Anexo 7: Lista de Chequeo aplicada al criterio 1 de autocontrol.

Criterio 1: Conocimiento de lo que se supone debe hacer.

1. ¿Se cuenta por escrito con las instrucciones de trabajo (especificaciones del producto, del proceso)?
2. ¿Dichas instrucciones de trabajo son consistentes, se entienden?
3. ¿Se define la importancia de las diferentes características de la calidad?
4. ¿Se presentan gráficos o técnicas de control?
5. ¿Existen normas para los defectos visuales expuestos en el área de trabajo?
6. ¿Se permiten frecuentemente cambios en las instrucciones de trabajo?
7. ¿Saben los operarios como utilizar el producto?
8. ¿Han sido los operarios correctamente informados para entender dichas instrucciones y cumplen por etapas con ellas?
9. ¿Se han evaluado a los operarios con algún tipo de prueba para saber si están debidamente capacitados?
10. ¿Los operarios tienen conocimiento de los efectos que se pueden producir si no se cumplen con las especificaciones?
11. ¿Reciben los operarios automáticamente algún cambio en las especificaciones?
12. ¿Saben los operarios qué hacer con la materia prima y productos defectuosos?
13. ¿Se han definido claramente las responsabilidades para tomar decisiones y acciones?

Anexo 8: Lista de Chequeo aplicada al criterio 2 de autocontrol.

Criterio 2: Conocimiento de lo que hace.

1. ¿Se le proporciona al operario indicadores numéricos que permitan dar una calificación de buena o mala de su trabajo?
2. ¿Se controla frecuentemente con exactitud?
3. ¿Se le ha indicado al trabajador con que frecuencia muestrear el trabajo?
4. ¿Es suficiente el tiempo concedido?
5. ¿Se le ha comunicado al trabajador el resultado de estos indicadores, para decidir cuándo ajustar el proceso y cuándo dejarlo como está?
6. ¿Se controla para ver si el operario hace las actividades de muestreo del trabajo terminado y el ajuste del proceso?
7. ¿Se le proporciona al operario los resultados de las inspecciones?

Anexo 9: Lista de Chequeo aplicada al criterio 3 de autocontrol.

Criterio 3: Habilidad para ajustar.

1. ¿Se ha medido la capacidad del proceso, en cuanto a la calidad?
2. ¿Se comprueba periódicamente dicha capacidad?
3. ¿Se le ha informado al operario con qué frecuencia reajustar el proceso?
4. ¿Hay algún ajuste en el proceso que el operario pueda realizar para eliminar defectos?
5. ¿Sabe el operario cuándo parar y cuándo buscar ayuda?
6. ¿Se le ha informado al operario maniobras que puedan causar defectos y de su necesaria acción preventiva?
7. ¿Se dan preferentemente por escrito?
8. ¿Existe un adecuado mantenimiento preventivo?
9. ¿Existen habilidades ocultas en los trabajadores que puedan comunicárselas a otros operarios?

Anexo 10: Resultados obtenidos a aplicar la lista de chequeo, del Criterio 1.

<u>Criterio 1:</u> Conocimiento de lo que se supone debe hacer.		
Preguntas.	% de órdenes sin problemas.	% de órdenes con problemas.
P1	100	0
P2	100	0
P3	100	0
P5	100	0
P6	0	100
P7	100	0
P8	100	0
P9	100	0
P10	100	0
P11	100	0
P12	100	0
P13	100	0

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 11: Resultados obtenidos a aplicar la lista de chequeo, del Criterio 2.

<u>Criterio 2: Conocimiento de lo que hace.</u>		
Preguntas.	% de órdenes sin problemas.	% de órdenes con problemas.
P1	100	0
P2	100	0
P3	95	5
P4	25	75
P5	100	0
P6	25	75
P7	20	80

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 12: Resultados obtenidos a aplicar la lista de chequeo, del Criterio 3.

<u>Criterio 3: Habilidad para ajustar.</u>		
Preguntas.	% de órdenes sin problemas.	% de órdenes con problemas.
P1	100	0
P2	0	100
P3	100	0
P4	100	0
P5	100	0
P6	100	0
P7	0	100
P8	100	0
P9	100	0

Fuente: Elaboración Propia.