

PLAN DE IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD PARA EL ÁREA DE PRE-IMPRESIÓN E IMPRESIÓN EN UNA INDUSTRIA LITOGRAFICA BASADO EN LAS NORMAS ISO 9000

José Silva Monar¹, Marcos Tapia Quincha².

¹Ingeniero Industrial 2000

²Director de Tesis. Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1979,

RESUMEN

El presente trabajo se ejecutó en una de las industrias de Artes Gráficas mejor reconocidas en el medio. Versará en la aplicación y desarrollo de técnicas estadísticas y de la Ingeniería Industrial para mejorar el proceso de pre-impresión e impresión de dicha empresa. El objetivo básico de este estudio es identificar y proponer un plan para la implantación de un sistema de calidad basado en las normas ISO 9000.

El proyecto comenzará con una breve reseña histórica de la empresa, para luego realizar un diagnóstico y análisis de la situación actual del área de pre-impresión e impresión. Este diagnóstico abarcará un estudio exhaustivo de todas las actividades operacionales desarrolladas en estas áreas, del personal describiendo las funciones, evaluación de desempeño y la medición de la calidad del ambiente de trabajo en el que se desarrollan las actividades productivas. Se estudiará al cliente externo para conocer la percepción que tienen los clientes con respecto a los productos ofrecidos por la empresa. Abarcará un estudio sobre la infraestructura de la empresa y las relaciones funcionales existentes. Se comparará la situación existente con respecto a las normas ISO 9000.

Se estudiarán los procesos críticos para encontrar mejoras. Se propondrán lineamientos y un plan de implantación para el sistema de calidad con su respectivo cronograma de actividades y el presupuesto respectivo.

INTRODUCCIÓN

Artegráfica es una empresa que se ha venido desarrollando dentro del campo de las Artes Gráficas. Sus buenos desempeños la han colocado como una de las principales empresas en la producción y comercialización de etiquetas y cajas de cartón. La excelente calidad de los productos ofrecidos por la empresa la han hecho acreedora a los máximos premios que se otorgan para estos productos en el área gráfica.

Los directivos de Artegráfica están conformes con los resultados alcanzados, pero han tomado la decisión de respaldar esta calidad mediante un sistema de calidad formalizado basado en la norma ISO 9000. Para ello es necesario realizar un estudio serio encaminado a alcanzar el objetivo.

Los directivos conocen que el camino es largo y que conlleva muchas responsabilidades especialmente de tipo económico, más aún, cuando esta empresa se ha venido manejando mediante un sistema administrativo informal. En esta empresa no se ha ejecutado nunca un estudio ingenieril encaminado a identificar problemas y buscar soluciones a dichos problemas.

Este trabajo está limitado a dos secciones importantes de la empresa las cuales son pre-impresión e impresión. Estas secciones como el resto de la empresa funcionan libres de control alguno, es decir todas las actividades desarrolladas por los empleados se ejecutan libremente sin que exista control. Esta situación conlleva serios problemas a la empresa puesto que el nivel de desperdicios especialmente en el área de impresión resultan elevados y el rendimiento de las máquinas ha venido decayendo año tras año. La falta de un control sobre los costos de operación y la falta de capacitación de los empleados contribuye aún más en la disminución de las utilidades anuales de la empresa.

La dirección de la empresa demuestra su preocupación debido a la alta inversión efectuada en infraestructura y equipos. La empresa cuenta con una moderna planta propia y con tecnología de punta que conjunto con la calidad de la materia prima utilizada que en un 80% es importada, colaboran para la obtención de productos de alta calidad. Pero están conscientes de que el retorno de la utilidad se encuentra por debajo de lo esperado con relación a lo invertido.

Los directivos de Artegráfica están convencidos de que utilizando un sistema de calidad efectivo, lograrán un control total sobre la empresa. Además están conscientes de que de no tomar acciones correctoras para esta situación, estarían cediendo mercado para nuevas empresas semejantes que están naciendo en el medio y otras que como Artegráfica quieren repuntar en el difícil mercado de las Artes Gráficas.

CONTENIDO

1.- DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRE-IMPRESIÓN E IMPRESIÓN.

Con el objeto de conocer claramente la situación actual del área de pre-impresión e impresión se procedió a realizar un diagnóstico y análisis de la situación actual de la empresa Artegráfica. Cabe resaltar que este estudio se ejecutó en una parte de la empresa, la cual es el área de pre-impresión e impresión. El área administrativa y el área de manufactura, áreas que conforman la empresa fueron estudiadas paralelamente al desarrollo de esta tesis como dos trabajos independientes al presentado en este informe.

1.1 Definición y descripción del producto.-

Artegráfica elabora específicamente dos productos los cuales son las etiquetas y las cajas de cartón. Los productos mencionados, etiquetas y cajas de cartón, son fabricados a partir de una **lámina impresa** que son elaborados en la propia empresa en el área de pre-impresión e impresión, producto motivo de estudio de este trabajo, que se lo produce en papel para la fabricación de las etiquetas o en cartulina para la elaboración de cajas de cartón.

1.2 Organización del área de pre-impresión e impresión.

1.2.1 Organización.

Artegráfica es una empresa que no cuenta con una estructura organizacional formalmente definida, es decir no posee un organigrama funcional debidamente documentado, sin embargo en la empresa se distinguen claramente dos departamentos: Administración y Producción y Comercialización

Dentro del área de producción y comercialización destacan a su vez las áreas de: Pre-impresión, Impresión y Manufactura.

De los estudios llevados dentro de la empresa se podría decir que la empresa se maneja de acuerdo al siguiente organigrama funcional:

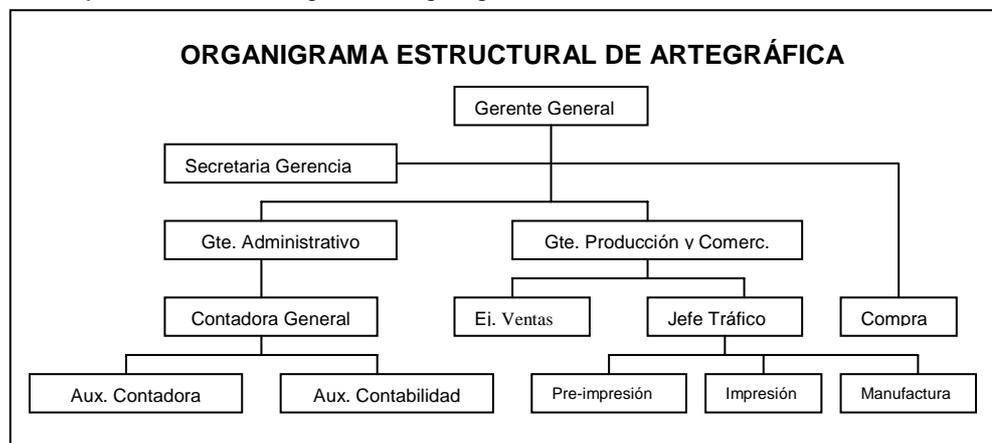


Figura 1.1. Organigrama Estructural de Artegráfica.

Artegráfica se maneja con una estructura organizacional tipo horizontal, en la que destacan como cabezas de la empresa la gerencia general, la gerencia de producción y comercialización y la gerencia administrativa.

El estudio de este trabajo se realizó en el área de pre-impresión e impresión por lo que se determinó que el organigrama con el que se funcionan dichas áreas es el siguiente:

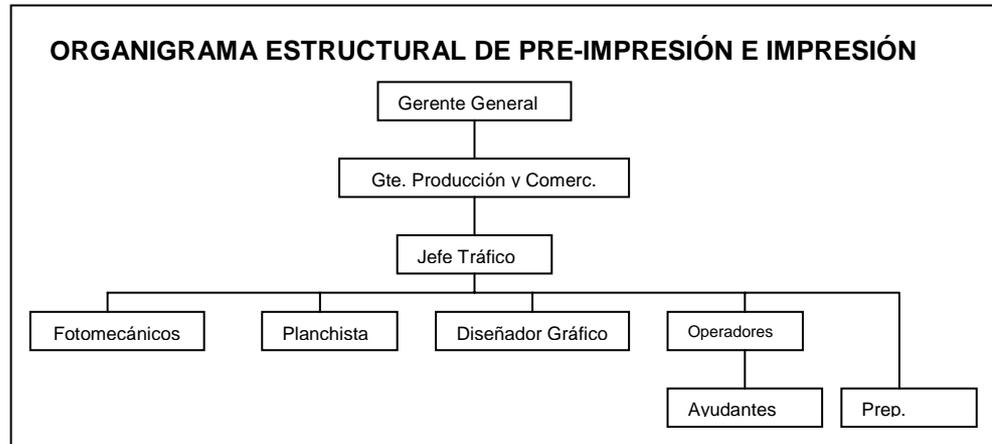


Figura 1.2. Organigrama Estructural del área de pre-impresión e impresión.

Esta sección involucra a 16 personas:

- ✓ Gerente General
- ✓ Gerente de Producción y Comercialización
- ✓ Jefe de Tráfico
- ✓ 2 Fotomecánicos
- ✓ 1 Diseñador Gráfico
- ✓ 1 Planchista
- ✓ 1 Preparador de tintas y goma arábica
- ✓ 4 Operadores de máquina
- ✓ 4 Ayudantes de máquina

Se determinaron problemas de organización debido a la falta de comunicación producto de la falta de conocimiento de las responsabilidades de cada uno de los empleados en los trabajos asignados. Así también se detectó deficiencias en el jefe de tráfico, persona encargada de controlar la producción y al personal en temas referentes al manejo del personal, problema que puede solucionarse capacitando al jefe de tráfico en dichos aspectos.

1.2.2 Funciones del área de pre-impresión e impresión

Se determinaron las funciones específicas que se efectúan tanto en el área de pre-impresión como en impresión.

En el área de pre-impresión es donde se inicia el proceso para la fabricación tanto de etiquetas como de cajas de cartulina. Es aquí donde se realizan las correcciones o cambios de los diseños de las artes tanto manualmente como en la computadora, se realizan los montajes de las películas, se realizan levantamientos de textos, se efectúan pruebas de color (color key), y se copian las planchas que luego son utilizadas para la impresión en la máquina offset.

En el área de impresión se lleva a cabo la impresión misma del trabajo. Cuenta con un cuarto de tintas, donde se preparan tanto la tinta para la impresión como la goma arábica que sirve para proteger las planchas de aluminio así como los rodillos y las mantillas contra la oxidación. Cuenta además con tres máquinas para impresión offset, dos de las cuales son utilizadas en la

impresión misma del papel y cartulina. La tercera máquina es utilizada junto con una lámpara de rayos ultravioleta para realizar un tipo de barnizado especial tanto para el papel y la cartulina, después que han sido impresas.

Se determinaron todos los procesos que se desarrollan en el área de pre-impresión e impresión. Se identificaron las responsabilidades de cada uno de los trabajadores en cada uno de los procesos y los tiempos incurridos para el desarrollo de las actividades. Los procesos determinados son:

**TABLA I
PROCESOS DE PRE-IMPRESIÓN E IMPRESIÓN**

PRE-IMPRESION	IMPRESIÓN
1.- Diseño Gráfico	1.- Preparación de Goma Arábica
2.- Montaje de películas sin cambio	2.- Preparación de Tintas
3.- Montaje de películas con cambio	3.- Impresión Offset
4.- Elaboración del color key	4.- Barnizado UV
5.- Paso y repetición	

1.2.3 Estudio del Cliente Interno.

Se ejecutó luego un estudio del personal que labora en la empresa para el cual se han analizado tres puntos principales que son:

- ✓ La descripción y análisis de funciones
- ✓ Evaluación de desempeño
- ✓ Medición del ambiente de trabajo.

En la descripción y análisis de las funciones se determinó los requerimientos específicos necesarios que deben cumplir cada uno de los empleados para el área de impresión e impresión con el objeto de determinar los perfiles de los cargos.

Se realizó por primera vez en la empresa una evaluación de desempeño, con la cual se identificó necesidades de capacitación de los empleados de pre-impresión e impresión. Los resultados reflejan que las actividades desarrolladas por los empleados se encuentran dentro del límite que la gerencia consideró aceptable.

Así también se realizó un estudio de la medición de la calidad del ambiente de trabajo. El objetivo de esta herramienta fue el de conocer la percepción que tienen los empleados con respecto a los jefes. En esta área se evaluaron según la Figura 2, al Jefe de Tráfico y al Gerente de Producción y Comercialización. Se determinaron deficiencias en la capacidad de motivación. También se encontró deficiencia en la comunicación debido a la falta de canales de comunicación formalmente definidos. La falta de información necesaria para desarrollar actividades específicas genera errores en la toma de decisiones.

1.2.4 Estudio del cliente externo.

Se estudio al cliente externo para conocer las percepciones que tiene este con respecto a los productos que ofrece Artegráfica. Se analizaron cuatro factores los cuales son: Servicio, Facturación, Velocidad de servicio y Confiabilidad del producto. El factor que con menor puntuación fue el de facturación pero cabe resaltar que la facturación es un factor que no satisface a ninguna empresa en ningún negocio. Los otros tres factores evaluados se encuentran en un buen nivel de excelencia y presentan pocas dificultades.

1.3 Infraestructura y Equipos.

Se determinó un estudio de la infraestructura, de los equipos y las relaciones funcionales del área de pre-impresión e impresión. Se determinó que las instalaciones de la empresa, donde se desarrollan las actividades productivas, cuentan con todos los requerimientos necesarios para desarrollarlas. Así también las relaciones funcionales. Esta empresa cuenta con una buena distribución de espacios y de

maquinaria. Esta empresa cuenta además con excelente tecnología de punta que puede ser aprovechada utilizando las adecuadas herramientas de control.

1.4 Aspectos Financieros de la Calidad.

Se estableció un sistema de costos para calcular el costo exacto de operación de cada uno de los procesos tanto de pre-impresión e impresión. Este sistema propuesto funciona a través de una hoja electrónica y que se desarrollo obteniendo la debida información suministrada por la gerencia. Esta herramienta será de mucha utilidad en la empresa puesto que mejorará los sistemas actuales de costos y cotizaciones que se efectúan en forma manual y con exceso de errores.

1.5 Comparación de la situación actual vs. las normas ISO 9000 aplicable al área de pre-impresión e impresión.

Se ejecutó una comparación de la situación actual de Artegráfica con respecto a lo exigido por las normas ISO 9000, con lo que se obtuvo los siguientes resultados:

Se tomaron en cuenta 16 capítulos de la norma, los cuales influyen directamente en el área de pre-impresión e impresión. No se tomaron en cuenta los capítulos:

- 4.3 Revisión del Contrato, capítulo que es responsabilidad del área administrativa.
- 4.4 Control del diseño, puesto que Artegráfica no diseña ningún producto. Los diseños son enviados por los clientes.
- 4.6 Compras, capítulo que es responsabilidad del área administrativa.
- 4.19 Servicio Post-Venta, capítulo que es responsabilidad del área administrativa.

A continuación en la tabla VI se muestran los resultados porcentuales equivalentes a la evaluación de los 16 capítulos de la norma:

**TABLA II
RESULTADOS PORCENTUALES POR CAPÍTULO DE LA NORMA**

	CAPÍTULO EVALUADO	PORCENTAJES
4.1	Responsabilidad de la dirección de la empresa	83.3%
4.2	Sistema de Calidad	83.3%
4.5	Control de la documentación y de los datos	48.57%
4.7	Productos Suministrados por el cliente	70%
4.8	Identificación y Trazabilidad	66.6%
4.9	Controlar los Procesos	50%
4.10	Inspección y Ensayo	59.26%
4.11	Control de equipos de inspección, medición y ensayo	92.85%
4.12	Estado de Inspección y Ensayo	100%
4.13	Control de Productos no Conformes	73.3%
4.14	Acciones Correctivas y Preventivas	75%
4.15	Manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega	57.14%
4.16	Control de los Registros de Calidad	60%
4.17	Auditorías Internas de la Calidad	100%
4.18	Formación y Entrenamiento	100%
4.20	Técnicas Estadísticas	100%
	PROMEDIO	76.8%

- Artegráfica tiene 76.8% de deméritos, lo que quiere decir que se encuentra con un nivel de calidad del 23.2%, de acuerdo a lo exigido por las normas ISO 9000. El 76.8% de demérito o no cumplimiento del área de impresión e impresión es el resultado de la no documentación de procesos y la falta de instrumentos y programas de control necesarios dentro del proceso productivo.

2. MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS.

2.1 Determinación de los procesos críticos.-

Para poder efectuar una propuesta de mejoramiento de procesos, fue necesario abarcar aquellos que resultan críticos en el desarrollo de las actividades productivas tanto de pre-impresión como de impresión. No se considerarán todos los procesos debido al alto costo que implica el estudio de los mismos.

Para determinar los procesos críticos nos basamos en la herramienta conocida como matriz de jerarquización, la cual nos arrojó que los procesos más influyentes en la calidad del producto fueron: impresión offset, barnizado UV y paso y repetición.

**TABLA III
RESULTADOS DE LA MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN**

	PROCESOS	RESULTADOS
A	PREPARACIÓN DE GOMAS	2.2
B	PREPARACIÓN DE TINTAS	13.5
C	MONTAJE DE PELICULAS CC	14.5
D	MONTAJE DE PELICULAS SC	3.1
E	ELABORACIÓN DE COLOR KEY	9.5
F	PASO Y REPETICION	23.2
G	IMPRESIÓN OFFSET	70
H	BARNIZADO UV	32.2
I	DISEÑO GRÁFICO	15.1

2.2 Análisis de los procesos críticos.-

Para el mejoramiento del proceso de impresión offset, se estudiaron 15 trabajos del producto de mayor importancia por volúmenes de órdenes de producción, el cual es el enlatado de mayor consumo nacional y primero de exportación. Mediante este estudio se logró determinar los costos de operación y del desperdicio incurrido. Además se determinó los márgenes de seguridad para dichos trabajos.

**TABLA IV.
MÁRGENES DE SEGURIDAD POR INTERVALOS DE HOJAS**

INTERVALOS (hojas)	Margen de Seguridad (% Promedio)	Margen de Seguridad Real (% Promedio)
X<10000	5.2	2.41
10000<X<20000	3.65	2.43
20000<X<100000	3.62	2.56
X>100000	0.79	0.29

Así también se determinó los principales factores que influyen en la obtención de desperdicios los cuales se los evaluó mediante una matriz de jerarquización obteniéndose los siguientes resultados:

**TABLA V
FACTORES INFLUYENTES EN LA OBTENCIÓN DE DESPERDICIOS**

	FACTORES	RESULTADOS
A	MATERIAL UTILIZADO	22
B	TEMPERATURA	5.2
C	RUIDO	5.2
D	VENTILACION	5.2
E	ILUMINACIÓN	5.2
F	# DE PASES	76
G	TAMAÑO DE PRODUCCIÓN	34.2
H	EXIGENCIA DEL CLIENTE	6.1
I	EXPERIENCIA DEL OPERARIO	42.2
J	EXPERIENCIA DEL AYUDANTE	37.4
K	VELOCIDAD DE LA MÁQUINA	31.8
L	CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA	69

Así también se estudió el proceso de barnizado UV diseñándose las hojas de control necesarias para determinar los costos de operación del proceso.

En el proceso de paso y repetición se estudió el consumo de planchas de aluminio. Se determinó que el principal factor de influencia para la obtención de desperdicios fue la falta de control del tiempo de insolación de las planchas y a la falta de revisión del jefe de tráfico en los montajes de las películas. A esto hay que adicionar que los defectuosos han disminuido al utilizar planchas importadas. Los excesos de desperdicios en planchas obtenidos con producto nacional ocurrían en porcentajes superiores al 2.5% de las planchas consumidas en el mes.

El presupuesto para el desarrollo de este proyecto es el siguiente:

**TABLA VII
PRESUPUESTO**

COSTOS TOTALES	
ACTIVIDAD	COSTO
Curso 1	85,59
Curso 2	1836,01
Curso 3	85,59
Curso 4	71,29
Documentación	1106,63
Equipos y Mobiliario	1870,79
Infraestructura	5056,18
Sueldo anual JAC	3600,00
TOTAL	13712,07

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1.- Conclusiones.-

- 1.- Artegráfica no cuenta con un sistema organizacional formalmente definido, lo que provoca desubicación y desinformación en el momento de transmitir órdenes de trabajo.
- 2.- Las funciones de los empleados y los procesos productivos no se encuentran formalmente definidos por lo que se desconocen las responsabilidades a las que están sujetos cada uno de los empleados de las secciones de pre-impresión e impresión.
- 3.- El nivel de desempeño de los empleados del área de pre-impresión e impresión de Artegráfica está dentro de los límites aceptables por la empresa (70%), sin embargo, se debe mejorar prioritariamente en los factores sociales especialmente en el área de impresión. No existe además un programa de capacitación formal por lo que no se aprovecha el gran potencial de aprendizaje que demuestran tener los empleados de la empresa.
- 4.- Se identificó mínima capacidad para motivar a los empleados por parte del Gerente de Producción y Comercialización y del Jefe de Tráfico, así como la falta de canales de comunicación formalmente establecidos lo que acarrea problemas y dificultades para manejar al personal.
- 5.- La percepción de los clientes con respecto al producto ofrecido tiene un grado de excelencia. Los problemas que se mantienen con los clientes son la facturación y las demoras en las entregas que surgen debido a la desorganización para coordinar verdaderos programas de producción.
- 6.- Artegráfica se maneja en una planta que cuenta con todos los recursos y necesidades en materia de infraestructura, con una correcta distribución física y requerimientos de espacio lo que facilita enormemente la optimización de los recursos. Sin embargo existen zonas que no se encuentran debidamente señalizadas, lo que ocasiona algunas veces desorden y mala apariencia en la fábrica.
- 7.- Artegráfica muestra su interés en obtener calidad en sus productos por lo que no descuida la obtención de tecnología de punta que lo mantenga a la vanguardia en el campo de la litografía.
- 8.- Artegráfica no cuenta con un sistema formal computarizado para llevar a cabo las cotizaciones de las órdenes de pedido y los cálculos de los costos de los procesos. Estas cotizaciones se llevan de forma manual por lo que no se conoce a ciencia cierta el grado de utilidad a obtener por pedido. Así mismo no existen costos de

actividades directamente relacionados a evitar la no calidad de los productos. Los costos de prevención y de evaluación son casi nulos.

- 9.- El área de pre-impresión e impresión de Artegráfica obtuvo un 76.8% de demérito o no cumplimiento en la comparación con respecto a las normas ISO 9000, debido principalmente a la falta de documentación de procesos y la falta de instrumentos y programas necesarios influyentes dentro del proceso productivo.
- 10.- El proceso con mayor influencia dentro del proceso productivo en el área de pre-impresión e impresión es el de impresión offset. Este el proceso más importante y en el que ocurre el mayor porcentaje de defectuosos de toda la empresa. Sin embargo los controles que se tienen en este proceso son mínimos o escasos. La información concerniente al proceso es mal llevada en el documento conocido como sobre de producción. Los factores que inciden directamente en la obtención de defectuosos no son controlados.
- 13.- El costo de la implantación del sistema de calidad bordea los 13712 dólares hasta la fase previa de certificación.

4.2.- Recomendaciones.-

- 1.- El producto estudiado en esta tesis fue la lámina impresa ya sea de cartón o de cartulina, por lo que este estudio debe ampliarse a las otras secciones operacionales y administrativas de Artegráfica para lograr una certificación total de la empresa.
- 2.- Se debe presentar a cada uno de los trabajadores de Artegráfica su posición dentro de la empresa, la descripción de sus funciones, sus responsabilidades y jefes para mejorar la comunicación y las relaciones jefe-empleado y empleado-empleado.
- 3.- La evaluación de desempeño debe realizarse 2 veces por año, una vez cada 6 meses para identificar las necesidades de capacitación. Así mismo de acuerdo a los resultados de estas evaluaciones se debe elaborar un plan anual de capacitación especialmente en materia de calidad. Este plan deberá ser efectuado por la gerencia administrativa.
- 4.- Los programas semanales de producción deben ser elaborados con por lo menos 3 días de anticipación y respetárselo en lo máximo para no crear confusiones y demoras en el proceso productivo. Además este debe ser elaborado pensando en todas las fases de producción y no únicamente en el proceso de impresión offset.
- 5.- La empresa debería pensar en la creación de un auditorio o sala de capacitación para los empleados de la empresa, puesto que no cuenta con infraestructura para este tipo de actividad.
- 6.- Artegráfica podría obtener un sistema computarizado en el cual los gerentes de área y todo el personal involucrado en actividades específicas puedan conectarse en red y así mejorar los canales de comunicación.
- 7.- En Artegráfica hacen falta dos personas para que entren en el sistema productivo: un jefe de producción que realizará las actividades relacionadas al control efectivo de los procesos y un jefe de aseguramiento de la calidad que será el encargado de llevar a cabo el proceso de certificación ISO 9000.
- 8.- La fase de certificación ISO 900 es altamente costosa, pero vale la pena creer en la certificación. Este valor no es un gasto, es una inversión.
- 9.- Es necesario el comprometimiento de toda la dirección de la empresa, ya que sin lo cual sería imposible llevar a cabo el proceso.

REFERENCIAS

1. Oscar F. Folgar, Aseguramiento de la Calidad ISO 9000, (1era. Edición, Editorial Macchi, Argentina, 1998)
2. Guillermo Tábara Guevara, Guía para implantar la norma ISO 9000 para empresas de todos tipos y tamaños, (1era. Edición, Mc Graw-Hill, México, 1998)
3. Rico Ruben, Calidad Estratégica Total (4ta. Edición, Ediciones Macchi, Argentina 1995)
4. Stephen P. Robbins, Comportamiento Organizacional (6ta. Edición, Prentice Hall, México, 1993)
5. Chiavenato Idalberto, Administración de Recursos Humanos, (2da. Edición, Mc Graw-Hill, México, 1994), pp. 237-287
6. Oriol Amat, Costes de Calidad y de No Calidad, (México, EADA Gestión)
7. Roger Schroeder, Administración de Operaciones, (3era. Edición, México, Mc Graw-Hill, 1992)
8. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), Norma NTE INEN-ISO 9001:96, Sistema de la Calidad: Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en el Diseño, el Desarrollo, la Producción, la Instalación y el Servicio Post-Venta.
9. Sociedad Ecuatoriana de Calidad y Productividad, Norma ISO 8402:94 : Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad, Vocabulario.
10. Sociedad Ecuatoriana de Calidad y Productividad, Norma ISO 9000-2:94 : Directrices genéricas para la aplicación de las normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.

Ing. Marcos Tapia Quincha
Director de Tesis

José Silva Monar