



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACIÓN**

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AREA
GESTION DE LA CALIDAD**

**TEMA
PROPUESTA PARA ELABORAR PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS
EN EL ÁREA DE ACABADOS DE LA EMPRESA
MABE – ECUADOR**

**AUTOR
HIDALGO CASTELO HENRY ALFONSO**

**DIRECTOR DE TESIS
Ing. Ind. Calderón Prieto Abdón**

**2002 - 2003
GUAYAQUIL - ECUADOR**

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas
expuestos en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor”

.....
HIDALGO CASTELO HENRY ALFONSO

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres quienes me apoyaron en cada momento de mi vida, dándome confianza y convicción desde que era un niño para lograr todas las metas que me he propuesto, una de las cuales fue ser un profesional en Ingeniería Industrial. Para ellos dedico todos mis logros alcanzados hoy, mañana y siempre. Gracias por ser mis padres.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios todopoderoso quien al darme su aliento de vida hizo posible mi existencia.

A mis padres por haber inculcado en mí el deseo constante de conocimiento, por toda su ayuda y por estar siempre oportunos en el momento en que más los necesite.

De manera muy especial agradezco a mis compañeros por su amor, cariño y comprensión al haberme ayudado en todo este periodo de estudio; gracias por dejarte quitar un poco de tiempo para dedicarlo a este trabajo.

A mi familia, mis hermanos de quienes siempre recibí apoyo incondicional y desinteresado.

RESUMEN

Tema: Propuesta para Elaborar Procedimientos e Instructivos en el Área de Acabados de la Empresa Mabe Ecuador.

Autor: Hidalgo Castelo Henry Alfonso

Para este trabajo se realizó una evaluación en el área de Acabados de la Empresa Mabe Ecuador el sistema de calidad sobre la base del cumplimiento de la norma ISO 9001 versión 2000 y encontrar los problemas que por el incumplimiento de varios de estos puntos de la norma se presenta en el área.

Se hizo investigación de campo, se realizó una encuesta a los supervisores y personal encargados del área de acabados utilizando los Debe de la Norma en forma de pregunta y utilizando un gráfico de resumen para observar los porcentajes de cumplimiento de cada punto de la Norma. Una vez obtenido los que obtuvieron menor, se analizó el problema que con mayor frecuencia se presenta en el área por este motivo a través de un Diagrama de Ishikawa. Luego por medio del Diagrama de Pareto se observaron los defectos por lo que el material con mayor frecuencia es reprocesado.

Una vez que se realizó el análisis se determinó que el problema que más afecta el área es el material que por defectos es reprocesado y como primera alternativa para solucionar el problema se elaboró los procedimientos de control de documento, control de registros, control de acciones correctivas y preventivas e instructivos para la aplicación de pintura en polvo. Además es necesario la compra de equipos faltantes en el laboratorio químico para poder realizar las pruebas de la materia prima antes de ingresar al proceso, la capacitación de una forma permanente al personal nuevo principalmente en el área de pintura en polvo donde existen demasiados cambios, la contratación de una persona que en forma permanente va a realizar las pruebas en el laboratorio, y cumplir con los puntos faltantes de la Norma para así poder bajar el porcentaje del material que es reprocesado.

.....
HIDALGO CASTELO HENRY ALFONSO

INDICE GENERAL

GLOSARIO DE TÉRMINOS

CAPITULO I : ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

		1
	Antecedentes.	1
	Mabe Corporativo.	2
	Mabe Ecuador.	2
	Razón social de la empresa y localización.	2
1.1	Actividad de la empresa.	2
	Clasificación internacional (C.I.I.U.).	3
1.1.1	Mercado.	3
1.1.2	Organización y recurso humano.	3
	Organización.	4
1.2	Recurso humano.	5
1.3	Distribución de planta.	5
	Situación actual con respecto a la calidad.	5
1.4	Proceso de producción.	6
1.5	Área de acabados.	6
	Sección esmaltado.	7
1.6	Sección pintura.	8
	Decorado (serigrafiado) de componentes.	9-10
1.6.1	Objetivo general, objetivo específico, justificación y	
1.6.2	marco teórico.	
1.7	CAPITULO II: DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA	
1.8	Evaluación del sistema de calidad del área de acabados	11-12

1.9	de la empresa.	13-18
	Evaluación realizada en el área de acabados de la	
1.9.1	empresa Mabe Ecuador.	19-23
	Análisis de cada punto de la norma escogida	
1.9.1.1	para la evaluación.	24
1.9.1.2	Resultados de la evaluación.	25
	Análisis F.O.D.A.	
1.9.1.3		
1.10	CAPITULO III : DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS	
		26
	Determinación de los problemas a examinar.	26
	Análisis de las causas del problema.	26
	Acciones correctivas y preventivas.	28
	Documentos.	28
	Materia prima.	28
	Mano de obra.	28
2.1	Evaluación de costos.	29
	Principales defectos.	29-31
	Determinación de costos.	32
2.1.1	Costos finales del problema.	
	CAPITULO IV : ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	
2.2		33
	Material reprocesado.	34-40
	Procedimiento de control de documentos.	41-45
2.3	Procedimiento de control de registros.	46-60
	Procedimiento de acciones correctivas y preventivas.	61-71
2.4	Instructivo para la aplicación de pintura en polvo.	72-73
	Materia prima de mala calidad que ingresa al proceso.	73
	Cambios en los puestos de trabajo por personal	74

	ineficiente.	74
	Personal para el Laboratorio Químico.	75-76
	Calculo del T.I.R.	
3.1	Diagrama de Gantt.	
3.2		
3.2.1		
	CAPITULO V : CONCLUSIONES	Y 77
3.2.2	RECOMENDACIONES	77-78
3.2.3		
	Conclusiones.	79-109
3.2.4	Recomendaciones.	
		110
3.3	ANEXOS	
3.3.1		
	BIBLIOGRAFÍA	
3.3.2		
3.3.3		
4.1		

4.2

4.2.1

4.2.2

4.3

4.4

5.1

5.2

ÍNDICE DE ANEXOS

1	Productos que se elaboran.	80-82
2	Organigrama.	83
3A	Área de acabados sección esmaltado.	84
3B	Área de acabados sección pintura.	85
4A	Área de metalistería y accesorios.	86
4B	Área de ensamble.	87
5	Área de acabados	88
6A	Número de piezas reprocesadas.	89
6B	Diagrama de pareto de los principales defectos.	90
7A	Costos del reproceso en la aplicación de esmalte.	91
7B	Costos del reproceso en la aplicación de pintura en polvo.	92
8	Procedimiento para elaboración control y modificación de documentos.	93-108
9	Proforma de equipos.	109

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Participación en el mercado de la empresa.	3
2	Resultados de la evaluación realizada	24
3	Diagrama de Ishikawa de los principales problemas.	27
4	Gantt de las alternativas planteadas.	76

ÍNDICE DE TABLAS

1	Cantidad de personal que labora en la empresa.	4
2	Costo trimestral del reproceso.	32
3	Costo de equipos para el laboratorio.	72
4	Calculo del valor constante.	73
5	Calculo del T.I.R.	

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Mabe corporativo.

En 1946 en la ciudad de México se funda un pequeño taller de bases metálicas para lámparas fluorescentes, por los señores Egon Mabardi y Francisco Berrondo que al unir las dos primeras silabas de sus apellidos dan origen al nombre de la empresa Mabe. En 1947 Se comienza a fabricar muebles para cocina y se comienza a fabricar muebles para cocina.

1953 Aparece la primera estufa a gas bajo la marca Mabe. En 1966 Mabe se hace presente en Centroamérica, el Caribe y parte de Sudamérica. Sus primeros productos llegan a Guatemala, Nicaragua, Honduras, Panamá, Puerto Rico, Republica Dominicana y Venezuela.

1993 Se inicia la expansión hacia América Latina al realizarse una alianza con CETECO fabricante de lavadoras y estufas en Venezuela con la marca Regina. Luego CETECO y Mabe adquieren Polarix de Colombia. Y 1995 en Ecuador la fábrica Durex Pasa a formar parte de Mabe.

1998 Luego de intensos acuerdos se logra consolidar Mabe Andina, conformada por las operaciones que la compañía posee en Ecuador, Colombia, Venezuela y Perú.

1.1.2 Mabe Ecuador.

En el año de 1964 es fundada la empresa Durex S. A. por la familia Orrantia. Al comienzo se dedicaba a la fabricación de ollas, jarros, etc.

En 1970 consigue la licencia de General Electric para la fabricación de electrodomésticos y cambiando su nombre por el de "Electrodomésticos Durex".

En el año de 1995 en Guayaquil la fábrica de la familia Orrantia, que durante cinco lustros se llamó Electrodomésticos Durex, pasa a formar parte del grupo en agosto de este año.

En Guayaquil, Mabe Ecuador fabrica cocinas y cocinetas, y desde Colombia y México comercializa refrigeradores y lavadoras con las marcas Durex y Mabe.

1.2 RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA Y LOCALIZACIÓN

La empresa Mabe Ecuador S.A. se encuentra ubicada en el Km 14 ½ vía a Daule.

1.3 ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La empresa se dedica a la fabricación de cocinas y cocinetas (ver anexo 1). Y a la comercialización de, enfriadores, hornos microondas, refrigeradores, congeladores, lavadoras, secadores.

1.4 CLASIFICACION INTERNACIONAL (C.I.I.U.)

La empresa según esta clasificación se encuentra en el punto 3.33 que corresponde a las Fabricas que procesan material.

1.5 MERCADO

La empresa participa en el mercado ecuatoriano con sus marcas Mabe y Durex de la siguiente manera (ver figura 1).

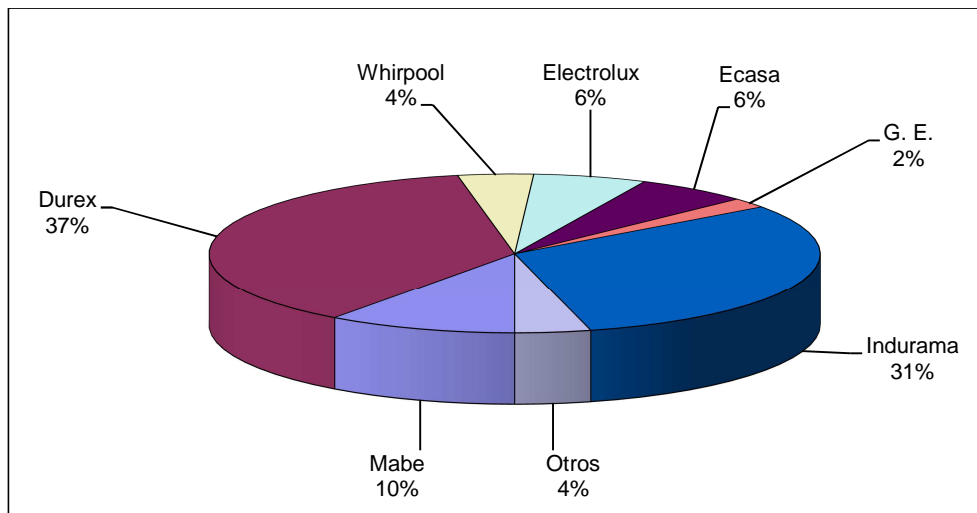


Figura 1.- Participación en el mercado de la empresa.

Aquí podemos concluir que la empresa Mabe tiene una participación en el mercado ecuatoriano del 47% con sus 2 marcas.

1.6 ORGANIZACIÓN Y RECURSO HUMANO

1.6.1 Organización.- La empresa posee la siguiente tipo de organización (ver anexo 2).

Dirección General.- Que tiene bajo su cargo a las gerencias de serviplus, materiales, finanzas, planta, recursos humanos, y negocios.

Gerencia de Materiales.- Esta gerencia se encarga de la compra de materia prima, del control de la producción y de la bodega de materia prima.

Gerencia de Serviplus.- Esta gerencia se encuentra encargada del servicio técnico post venta cuando alguno de los productos vendidos presentan fallas, y de la bodega de producto terminado donde son almacenados los productos una vez que han salido del área de ensamble.

Gerencia de Finanzas y Administración.- Se encuentra encargada de los departamentos de administración, crédito, tesorería, contaduría, marcas, y comercio exterior.

Gerencia de Planta.- Se encuentra encargada de las 3 áreas de producción en que se divide la planta que son metalistería, acabados y ensamble. Además de los departamentos de control de calidad, mantenimiento, producto, ingeniería industrial, y costo.

Gerencia de Recursos Humanos.- Esta gerencia se encarga de la selección y capacitación del personal, de la seguridad e higiene industrial en la empresa, de las relaciones laborales, y del departamento de nóminas.

Gerencia de Negocios.- Se encuentra encargada del departamento de promociones, de las ventas en la costa sierra y austro, y de las exportaciones.

1.6.2 Recurso Humano.

En la empresa se encuentran laborando la siguiente cantidad de personas divididos en estables y eventuales (ver cuadro 1).

Cuadro 1.- Cantidad de personal que labora en la empresa.

Estables		Eventuales		Total
Empleados	Obreros	Empleados	Obreros	
93	165	98	278	634

1.7 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

El área donde realizaremos nuestro trabajo se distribuye de la siguiente manera. El área de Esmaltado (ver anexo 3A) y el área de pintura en polvo y liquido (ver anexo 3B).

1.8 SITUACIÓN ACTUAL CON RESPECTO A LA CALIDAD

En la actualidad la empresa no se encuentra certificada bajo ninguna norma de calidad en ninguno de sus departamentos. Pero tienen pensado certificar por la Norma ISO 9001 versión 2000 en los próximos años.

El sistema de gestión de la calidad que se encuentra establecido en la empresa es manejado por el departamento de calidad .

1.9 PROCESO DE PRODUCCIÓN

La empresa se encuentra dividida para su proceso de producción en tres áreas que son : el área de metalistería -accesorios, el área de acabados, y el área de ensamble.

Se detallara en forma mas profunda el proceso de producción del área de Acabados por ser el área escogida para realizar nuestro trabajo.

A continuación se detalla en forma general el proceso que se realiza en las áreas de metalistería – accesorios y ensamble.

Área de metalistería - accesorios.- En esta área es donde por medio de prensas ,cortadoras, soldadoras, pulidoras ,etc; se da la forma a las diversas piezas que luego pasaran por el área de esmaltado, para finalmente llegar al área de ensamble (ver anexo 4A).

Área de Ensamble.- En esta área se da forma al producto final. Para lo cual se ensamblan las piezas que llegan de las otras áreas (ver anexo 4B) Existen tres líneas en esta área donde el proceso de producción es prácticamente similar en estas solo cambia algunos pasos en ciertos modelos de cocinas.

1.9.1 Área de acabados.

Las piezas maquinadas ya sean en metalistería o en accesorios siguen su proceso en esta área, las piezas pueden ser esmaltadas o pintadas (polvo o liquido). El área tiene el siguiente proceso de producción (ver anexo 5).

1.9.1.1 Sección Esmaltado.

Decapado. - Es el proceso previo al esmaltado; por el cual tienen que pasar todas las piezas metálicas para librarlas de toda grasa e impureza y prepararlas para obtener una mayor adherencia del esmalte, las piezas metálicas son dispuestas en canastas de acero inoxidable y éstas son sumergidas en 8 tinajas.

Una vez terminado el proceso de decapado todas las piezas deberán estar completamente secas para poder aplicar el fundente (base), la temperatura debe estar entre 80 a 90 grados centígrados.

Base. - Una vez que las piezas están decapadas pasan al área de aplicación de base, esta aplicación podrá ser por inmersión o por aspersion, transcurrido el proceso de aplicación las piezas pasan un secador cuya temperatura fluctúa entre los 90 y 95 °C, posteriormente pasan a un horno en donde se cristalizará la base, para que esto ocurra la temperatura de dicho horno debe de ser de 800° C. Luego de este proceso las piezas son llevadas a la cadena de aplicación de color .

Aplicación del esmalte (color).- La aplicación del color se la realiza por proceso de aspersion a los componentes quemados en base, la pieza es limpiada y ordenada por modelo, luego es colgado en el herraje de cadena de aplicación donde se le da una capa de esmalte de 4 mils, una vez aplicado este, pasara por un secador el que secará el esmalte de color, el secador trabaja a una temperatura de 90°C, en el secador estará por un lapso de 10 minutos luego de lo cual es descolgado y se verifica que no tenga ningún tipo de inconformidad, de no ser así volverá a ser procesado en color para luego ingresar al horno de quemado en el que se cristalizará a 800°C, aquí estará 15 minutos luego de lo cual se descolgará y verificará el acabado de no existir inconformidad unos componentes obtendrán así su acabado final y otros pasaran al proceso de decorado .

1.9.1.2 Sección Pintura.

Fosfatizado. - La función básica del fosfatizado es aislar la superficie metálica mediante un recubrimiento de fosfato, que posea una elevada resistencia a la corrosión, y que ofrezca una base adherente para la pintura.

Esto lo consigue al pasar por los baños de desengrase 1 y 2 que consiste en eliminar las grasas, aceites y suciedad existentes en la superficie de las piezas, este sistema es por aspersión, el desengrase es con solución alcalina y éste se realiza siempre en caliente en temperaturas comprendidas de 70 a 80 grados centígrados.

Luego de lo cual pasan al enjuague 1 y 2, en estas se utiliza agua normal a temperatura ambiente, es necesario controlar el P.H. así como también el enjuague debe estar a rebose constante para evitar de que el agua de los tanques no se vuelva alcalina. Al ser bajadas las piezas de la cadena de fosfatizado pasan a la aplicación de pintura en polvo o líquida.

Pintura Líquida. - Una vez fosfatizadas, las piezas son puestas en una cadena transportadora, luego pasan a la primera cabina donde le dan el primer recubrimiento de pintura anticorrosiva (bicromato de zinc), luego pasa a otra cámara en donde se le aplica la pintura solamente en las aristas, después pasa a una tercera cámara en donde se efectúa el proceso de pintado por electrólisis, este proceso nos da la garantía de que la pieza obtenga la capa adecuada de pintura y no presente problemas como piel de naranja, chorreado, tonalidad diferente, luego pasan por el horno y finalmente son bajados y colocados en contenedores para su almacenamiento.

Pintura en Polvo.- Una vez fosfatizadas, las piezas son colocadas en un contenedor y este es llevado hasta el lugar donde las piezas son colocadas en la cadena transportadora, luego pasan a la cabina donde se les aplica la pintura en polvo, luego pasan al horno y finalmente son bajados y colocados en contenedores para su almacenamiento.

1.9.1.3 Decorado (serigrafiado) de componentes.

Una vez terminado los procesos de esmaltado o el de pintura algunas piezas como son los frontales pasan a la aplicación de Serigrafía que se encuentran ubicada tanto en la sección esmaltado como en pintura. Este proceso consiste en el estampado, grabado de las características del diseño de la marca del electrodoméstico que sirven de reconocimiento el cual dará identidad al producto, una vez que la pieza sale de aplicación color es ordenada según sea el modelo, se prepara la tinta que esta en forma de pasta calibrando también la mesa y mallas del modelo a procesar aplicado el estampado se procede a ordenarlos en contenedores especiales en las cuales secan a temperatura ambiente luego de lo cual se los limpia y verifica su estado de no existir inconformidad son colgados en el herraje del horno de esmaltado o en el horno de pintura , donde reciben temperatura de quemado de 800°C, obteniendo así su acabado final, las piezas que presentaron defectos son limpiadas de la tinta de aplicación de serigrafía y regresan al proceso de aplicación esmalte o pintura donde se les da una nueva capa para eliminar la inconformidad.

1.10 OBJETIVO GENERAL, OBJETIVO ESPECIFICO, JUSTIFICACIÓN Y MARCO TEORICO

1.10.1 Objetivo General

Evaluar en el área de Acabados de la Empresa Mabe Ecuador el sistema de calidad sobre la base del cumplimiento de la norma ISO 9001 versión 2000.

1.10.2 Objetivo Especifico.

- Analizar la evaluación realizada en el área.
- Identificar los problemas encontrados en el análisis.
- Proponer soluciones alternativas a estos problemas.
- Elaborar procedimientos e instructivos faltantes.

1.10.3 Marco Teórico.

El marco teórico para este trabajo se enmarca principalmente en el análisis de evaluación que se realizara al sistema de calidad del área de acabados de la empresa mediante la Norma ISO 9001/2000.

1.10.4 Justificación.

Justifico la realización de este trabajo, en el área de acabados de la empresa Mabe Ecuador, porque pondré en practica los conocimientos adquiridos durante estos años en la Facultad de Ingeniería Industrial, principalmente lo que corresponde al área de calidad. Además este trabajo presentará una propuesta a la dirección de la empresa que contemple la importancia de cumplir con los puntos de la Norma especialmente si tienen proyectado certificar bajo esta Norma en próximos años.

CAPITULO 2

DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

2.1 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL AREA DE ACABADOS DE LA EMPRESA.

Como se detallo la evaluación se la realizara en el área de acabados de la empresa. Para lo cual se ha utilizado los debe de la norma en forma de pregunta .

Los puntos que se ha escogido de toda la norma para ser aplicados en el área de acabados son los siguientes:

- Control de los documentos
- Control de los registros
- Objetivo de la calidad
- Responsabilidad y autoridad
- Comunicación interna
- Generalidades de la revisión por la dirección
- Competencia, toma de conciencia y formación
- Infraestructura
- Ambiente de trabajo
- Planificación de la realización del producto
- Control de la producción y de la prestación de servicio
- Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio
- Identificación y trazabilidad
- Preservación del producto
- Control de los dispositivos de seguimiento y medición

- Seguimiento y medición del producto
- Control del producto no conforme
- Acción correctiva
- Acción preventiva

El objetivo de esta evaluación es medir el grado de cumplimiento del área de acabados con respecto al sistema de calidad.

Los puntos de la norma que no aplican para la evaluación por no ser competencia del área no se la ha incluido en ésta.

Para la evaluación se a asignado a las preguntas una puntuación como sigue: A las preguntas que no tienen literal se les puede dar una puntuación de 0 a 10, y a las preguntas que tienen algunos literales se les puede dar una puntuación de 0 a 3 según el grado de conformidad con los requisitos de la norma

El porcentaje de cumplimiento se lo obtiene dividiendo los puntos obtenidos de los puntos asignados, y este resultado multiplicado por 100.

Las personas a quienes hicimos la encuesta son las siguientes:

Para las preguntas de los puntos 4, 5 y 8 se hizo a la Supervisora de Calidad del área de Acabados, para las preguntas del punto 6 se hizo la encuesta a los Supervisores de Seguridad e Higiene Industrial, y para las preguntas del punto 7 se la realizo a la persona del Departamento de Ingeniería Industrial encargada del área de Acabados.

A continuación se muestra el cuestionario de trabajo ya calificado basado en las cláusulas mencionadas.

2.2 ANALISIS DE CADA PUNTO DE LA NORMA ESCOGIDA PARA LA EVALUACIÓN

A continuación se presenta la conclusión de cada numeral con su respectiva puntuación de los puntos de la norma escogidos para este trabajo.

Control de los documentos.- Todavía no se han generado todos los procedimientos documentados necesarios para cumplir con los requisitos que se encuentran establecidos en la norma, como son los procedimientos de acciones correctivas y preventivas, control de registros, un procedimiento para control de los documentos.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
31	6	19.4

Control de los registros .- Se han establecido y mantenido la mayor parte de los registros que se piden como requisitos de la norma. No se a establecido un procedimiento documentado para la identificación y el almacenamiento de los registros .

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
30	23	76.7

Objetivo de la calidad.- La dirección ha establecido los objetivos de calidad necesarios para cumplir con los requisitos del producto pero no se los revisa periódicamente.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
10	8	80

Responsabilidad y autoridad.- Se encuentran bien definidas las responsabilidades y autoridad de las personas que laboran en el área por medio del organigrama.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
10	10	100

Comunicación interna.- Se encuentran bien definidos los medios de comunicación como son el correo electrónico, por teléfono, y por medio de motorolas.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
20	20	100

Generalidades de la revisión por la dirección.- La dirección revisa cada año la documentación del sistema de gestión de calidad, pero en esta revisión no se incluye toda la información que pide este punto de la norma como los objetivos de calidad.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
30	28	93.3

Competencia, toma de conciencia y formación.- Al personal antes de que ingrese al área no se determina su competencia necesaria para el puesto al que es asignado y el tiempo de practica no es suficiente . La capacitación a los obreros no es constante. Los registros de la capacitación se encuentran en el departamento de selección y capacitación.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
15	10	66.7

Infraestructura.- El espacio es el adecuado para realizar las actividades. Falta el equipo necesario para el control de la materia prima como son microscopios, balanzas, etc.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
19	14	73.7

Ambiente de trabajo.- Se a determinado un ambiente de trabajo prácticamente adecuado, existe un departamento de seguridad industrial que proporciona al personal el equipo de protección apropiado para poder lograr los requisitos determinados por el producto.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
10	8	80

Planificación de la realización del producto.- El área se a dividido en dos secciones que son esmaltado y pintura, y a su vez cada una de esta en algunos puestos de trabajo para poder llevar una mejor planificación de la realización del producto .

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
42	32	76.2

Control de la producción y de la prestación de servicio.- La producción es controlada por los supervisores de producción. Se han elaborado instrucciones de trabajo en la mayor parte de los puestos de trabajo del área.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
28	20	71.4

Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio.- La validación si se la realiza en aquellos procesos de producción donde no se puede realizar el seguimiento o la medición del mismo.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
35	35	100

Identificación y trazabilidad.- En el área se elaboran diversos productos y se los identifica por medio de códigos que son colocados en las perchas o contenedores donde son ubicados.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
---------------------	---------------------	-------------------

30	25	83.3
----	----	------

Preservación del producto.- Todos los productos que ya han sido procesados son llevados a lugares destinados para su almacenamiento donde se los coloca en perchas o contenedores hasta cuando pasen al área de ensamble.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
30	30	100

Control de los dispositivos de seguimiento y medición.- El departamento de metrología se encarga que los dispositivos de seguimiento y medición estén conformes para llevar el control del producto. No se han establecido los medios para proteger los dispositivos durante la manipulación.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
85	82	96.5

Seguimiento y medición del producto.- Los supervisores de producción llevan el seguimiento del producto durante el proceso. Se mantiene registro de esto.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
60	56	93.3

Control del producto no conforme.- El departamento de calidad es el encargado mediante sus supervisores de área de tomar las acciones necesarias cuando el producto no se encuentra conforme a sus requisitos.

Cuando un producto no conforme es corregido no es política ser sometido a una nueva verificación.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
59	54	91.5

Acción correctiva.- En el área no se a determinado las acciones correctivas oportunas para poder eliminar la causa de no conformidades del producto. Ademas no se a definido un procedimiento documentado para cumplir con los requisitos de la norma.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
38	10	26.3

Acción preventiva.- En el área no se han determinado las acciones necesarias para prevenir la causa de no conformidades potenciales. Además no se han establecido los procedimientos documentados necesarios para cumplir con los requisitos de la norma.

Puntos Asignados	Puntos Obtenidos	% Cumplimiento
35	8	22.9

2.3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Según la evaluación realizada se obtuvieron los siguientes resultados que se encuentran representados en el grafico 2 que se muestra a continuación.

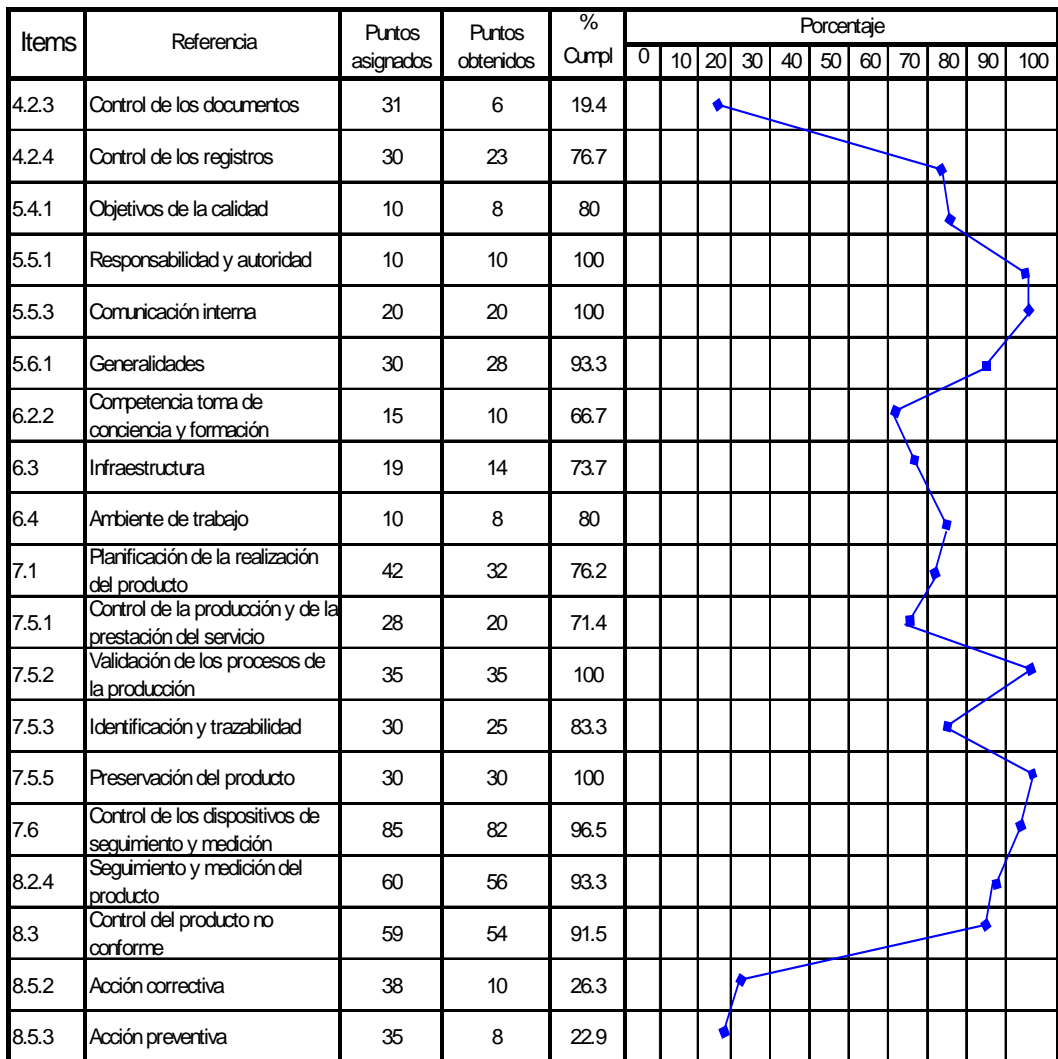


Figura 2.- Resultados de la evaluación realizada.

Según lo cual se ha determinado que los puntos que menor porcentaje de cumplimiento poseen son los siguientes:

- Control de los documentos con 19.4%
- Acción correctiva con 26.3%
- Acción preventiva con 22.9%

2.4 ANÁLISIS F.O.D.A.

2.4.1 Fortalezas.

- Los productos que salen del área son de buena calidad
- Capacidad satisfactoria
- Máquinas adecuadas
- Buena relación obrero patronal

2.4.2 Oportunidades.

- Nuevos equipos
- Cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001
- Nuevos proveedores

2.4.3 Puntos por mejorar.

- Materia prima de mala calidad que ingresa al proceso
- Falta de control de documentos
- Acciones correctivas y preventivas no oportunas
- Cambios continuos de personal

2.4.4 Amenazas.

- Mejor tecnología
- Baja producción
- Fenómenos naturales
- Racionamiento de energía
-

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS

3.1 DETERMINACIÓN DE LOS PROBLEMAS A EXAMINAR

Una vez que se realizó la evaluación en el capítulo anterior, se puede observar que los puntos de menor porcentaje en el cumplimiento de la norma son control de los documentos, acciones correctivas , y acciones preventivas

Debido a la falta de cumplimiento con algunos puntos de la norma nos permite determinar que el problema que mas afecta al área es:

Material que por defectos es reprocesado.

3.2 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA

A continuación se analiza las causas que influyen en este problema utilizando la técnica del Dr. Ishikawa (Causas – Efecto) . Aquí se van a mostrar las principales causas para el problema planteado (Ver página siguiente).

3.2.1 Acciones Correctivas y Preventivas.

Origen: Departamento de acabados y calidad

Causas: Debido a la falta de un procedimiento de acciones correctivas y/o preventivas en el área provoca que estas no sean oportunas y

ocasionan retraso para los problemas o no conformidades que se presentan .

3.2.2 Documentos.

Origen: Departamento de acabados

Causas: La falta de un procedimiento para controlar documentos y registros en el área provocan que se presenten paralizaciones atrasos y rechazos por que en ocasiones no saber donde se encuentra alguno de estos.

3.2.3 Materia Prima.

Origen : Laboratorio químico

Causas: El laboratorio químico al no poseer los equipos necesarios para realizar los análisis respectivos de la materia prima como son el esmalte, pintura en polvo y pintura liquida provoca que en ocasiones esta sea de mala calidad al ingresar al proceso de producción.

3.2.4 Mano de Obra.

Origen: Sección pintura en polvo

Causas: Los cambios constantes de obreros en la sección pintura en polvo provoca que el personal nuevo no realice su trabajo de una manera eficiente.

3.3 EVALUACION DE COSTOS

Los costos de calidad lo podemos relacionar con la cantidad de material que por defectos regresan al proceso, en las secciones de esmaltado solo lo que se refiere a la aplicación de esmalte y la sección de pintura solo lo que se refiere a la aplicación de pintura en polvo, debido a que en estas secciones la gente de calidad realizan las inspecciones finales del producto no conforme . No se tomara en cuenta los costos que representan los otros puestos de trabajo como pintura liquida, aplicación de base, serigrafía, decapado y fosfatizado.

Estos productos defectuosos significan costos para el área pues tienen que pagar mano de obra y los costos del consumo de materia prima que se utilizan en este proceso

3.3.1 Principales defectos.

Antes de determinar estos costos identificaremos los principales defectos que en estas dos secciones se han presentado en los últimos 3 meses.

Los datos que a continuación se presentan fueron proporcionados por el departamento de calidad.

Los valores que se presentan son el número de piezas que por ese tipo de defectos vuelven al proceso (ver anexo 6A)

A continuación se presentan los valores anteriores expresados en un Diagrama de Pareto (ver anexo 6B).

3.3.2 Determinación de costos.

Como se indico anteriormente en este punto se van a determinar los costos que representa para el área, el material que por defectos es reprocesado en la aplicación de esmalte y aplicación de pintura en polvo .

Para esto debemos determinar el costo de lo que se pierde en: Lo que se refiere a la aplicación de esmalte que son el costo de la hora hombre perdido , y el costo del esmalte utilizado.

Lo que se refiere a la aplicación de pintura en polvo que son el costo de la hora hombre perdido , y el costo de la pintura en polvo utilizado.

Los datos que a continuación se presentan se los coloca de acuerdo a las piezas que mas defectos han tenido en estos 3 últimos meses. Estos datos fueron proporcionados por el Departamento de Ingeniería Industrial y el Departamento de Producción.

Los datos que se refieren a la aplicación de esmalte en el área son los siguientes (ver anexo 7A).

Los datos que se refieren a la aplicación de la pintura en polvo son los siguientes (ver anexo 7B)

Ahora se indicara como se determinaron los costos de lo que es la hora hombre, pintura en polvo y esmalte.

Costo Total Hora – Hombre.- Para obtener este costo se necesitan los siguientes datos:

Piezas.- Es la cantidad de piezas que salen con defectos

Estándar H-H .- Es el tiempo promedio en que una pieza es procesada por el personal.

Costo H-H .- Es el costo que en promedio tiene la hora hombre

Costo Total H-H .- . Este costo se obtiene multiplicando los valores que se mencionaron anteriormente.

Costo Total Esmalte. - Para obtener este costo se necesitan los siguientes datos:

Piezas.- Es la cantidad de piezas que salen con defectos

AREA M² .- Este es el área que en promedio tiene cada pieza.

Factor esmalte.- Es la cantidad de Kilogramos de esmalte que se utiliza por m² de área.

Costo Esmalte.- Es el costo que tiene como costo cada kilogramo de esmalte.

Costo Total Esmalte .- Es el costo total de esmalte que se pierde por el material que regresa al proceso. Este costo se obtiene multiplicando los valores que se mencionaron anteriormente.

Costo Total Pintura en Polvo.- Para obtener este costo se necesitan los siguientes datos:

Piezas.- Es la cantidad de piezas que salen con defectos

AREA M² .- Este es el área que en promedio tiene cada pieza.

Factor esmalte.- Es la cantidad de Kilogramos de esmalte que se utiliza por m² de área.

Costo Pintura en Polvo.- Es el costo que tiene como costo cada kilogramo de pintura en polvo.

Costo Total Pintura en Polvo .- Es el costo total de Pintura en Polvo que se pierde por el material que regresa al proceso por los defectos. Este costo se obtiene multiplicando los valores que se mencionaron anteriormente.

3.3.3 Costos finales del problema

A continuación se presenta la tabla donde se muestran los costos que el área a perdido en estos 3 meses por este problema.

Tabla 2.- Costo trimestral del reproceso

COSTOS FINALES				
	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	TOTAL
ESMALTE	771,88	776,72	799,20	2347,80
P. POLVO	1116,17	541,83	847,17	2505,17
TOTAL	1888,05	1318,55	1646,37	4852,97

CAPITULO IV

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

4.1 MATERIAL REPROCESADO

Como se analizó en el capítulo anterior el principal problema que se encuentra en le área de acabados en las secciones de esmaltado y pintura en polvo es el material que por defectos es reprocesado. Se buscara soluciones para poder bajar el numero de piezas que salen con defectos y así poder disminuir los costos que estos representan .

Para bajar estos costos como primera alternativa se elaboraran los procedimientos e instructivos que hacen falta en el área como son: procedimiento de control de documentos, procedimiento de control de registros, procedimiento de acciones correctivas y preventivas, e instructivos de trabajo para el área de pintura en polvo.

Primeramente se va a mostrar el procedimiento MEMPCA-01 (ver anexo #8) que es el procedimiento para la elaboración control y modificación de documentos. Este procedimiento fue elaborado por el Centro Resguardo de Información Técnica (CRIT) de la empresa, que es el que se encarga de crear el código de identificación a los diferentes manuales, procedimientos, e instructivos que son emitidos por las diferentes áreas de Mabe Ecuador.

A continuación se muestra los procedimientos e instructivos elaborados.

4.2 MATERIA PRIMA DE MALA CALIDAD QUE INGRESA AL PROCESO

Esta es otra de las causas por las que se produce el reproceso . Para solucionar este problema se recomienda dotar al laboratorio químico de los equipos necesarios para que realicen las pruebas de la materia prima antes de que ingrese al proceso. Actualmente el equipo no es el adecuado para dichas pruebas y algunos de estos pertenecen a otras areas por lo que se dificulta su utilización.

A continuación se presenta el costo de los equipos que son de mayor prioridad su compra para que la materia prima que ingresa al proceso sea de mejor calidad:

Tabla 3.- Costo de equipos para el laboratorio.

DESCRIPCIÓN	COSTO
-Balanza analítica de precisión serie digital (peso 1,6kg)	\$225,00
-Pistola de aspersion con copa	\$455,00
-Mandril conico (peso 9 lbs)	\$766,00
- Base magnetica standar	\$160,00
- Reloj comparador .Rango 0-40MM, lectura 0.01MM	\$63,00
-Conductimetro doble escala de 250 microamperios	\$800,00
-Microscopio 100x de 0.01mm	\$295,00
-Malla para tamizar	\$1381,00
TOTAL	\$4145,00
+ 12% IVA	\$4642,00

Fuente : Departamento de Ingeniería Industrial

En el anexo 9 se presenta una Proforma de 2 de estos equipos

Con la compra de estos equipos se podrá controlar que la materia prima que en este caso como el esmalte, la pintura en polvo y la pintura líquida tenga las condiciones idóneas para ingresar al proceso. Para las pruebas de la materia prima se podrá obtener el peso con la balanza, aplicación del esmalte con la pistola de aspersion con copa, verificar su flexibilidad con el mandril cónico, la resistencia de la pintura con la base magnética y el reloj comparador, la conducción de calor con el conductímetro, ver la estructura de la burbuja del esmalte y pintura líquida con el microscopio, y observar la finura del esmalte con la malla

Con la inversión inicial se obtiene el valor de $A = \$703.77$ que es la cantidad trimestral que se deberá pagar por la inversión inicial de \$4642 para comprar los equipos a una tasa de interés del 18% y 2 años plazo.

A continuación se presenta como se obtuvo este valor:

Tabla 4 .- Calculo del valor constante

EJERCICIO	
DATOS	FORMULA
P= 4642	$A = \left(\frac{i/m(1+i/m)^{n \cdot m}}{(1+i/m)^{n \cdot m} - 1} \right) P$
i= 0.18	
n= 2	
m= 4	
A= ?	
	RESPUESTA
	A= 703.77

4.2.1 Cambios en los puestos de trabajo por personal ineficiente.

Se recomienda que en la sección de pintura en polvo no existan tanto cambio de personal en periodos tan cortos. Esto ocasiona que el personal nuevo al ingresar al proceso no tenga la practica necesaria. Además el personal nuevo debe tener mas practica antes de ingresar al proceso.

Además debe existir una capacitación en toda el área con los obreros que aplican el esmalte o la pintura, y además a los obreros que inspeccionan la apariencia del material una vez que salen de la aplicación de la pintura o esmalte. Esto representaría para el área un costo por capacitación semestral de :

COSTO SEMESTRAL	\$300
-----------------	-------

4.2.2 Personal para el laboratorio químico.

Además es necesario la contratación de una persona que en forma permanente se encuentre en el laboratorio realizando las pruebas de la materia prima que ingresa al proceso ya que esto es realizado por los inspectores de calidad .

COSTO MENSUAL	\$400
---------------	-------

4.3 CALCULO del T.I.R.

A continuación se muestra el calculo para obtener la tasa interna de retorno.

Tabla 5.- Calculo del T.I.R.

Tasa Interna de Retorno			
TRIMESTRES	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS
0	-\$4.942.00	-\$4.942.00	-\$4.942.00
1	\$1.007.50	\$1.007.50	\$1.007.50
2	\$707.50	\$707.50	\$707.50
3	\$1.492.70	\$1.492.70	\$1.492.70
4	\$1.192.70	\$1.192.70	\$1.192.70
5		\$1.492.70	\$1.492.70
6		\$1.192.70	\$1.192.70
7		\$1.977.90	\$1.977.90
8		\$1.677.90	\$1.677.90
9			\$2.681.60
10			\$2.381.60
11			\$2.681.60
12			\$2.381.60
TIR	-4.24%	18.60%	25.38%

Capacitación.- Es lo que va a costar la capacitación y el valor de \$300 que es semestral.

Equipo.- Valor que tenemos que pagar trimestralmente que es de 703.77 por la inversión inicial que hicimos de \$4642 por el equipo del laboratorio.

Personal.- Es el valor que pagamos a la persona que va a estar en forma permanente tomando las muestras de la materia prima en el laboratorio. El valor es \$ 1200 por ser trimestral.

Ingresos.- Se estima que para los 2 primeros trimestres el costo que genera el reproceso se disminuirá en un 60%, los 4 siguientes trimestres este costo se disminuirá en un 70% , y desde el trimestre 7 en adelante este costo se disminuyera en un 80%. Este porcentaje representa lo que la empresa tendrá como ingresos trimestralmente.

4.4 DIAGRAMA DE GANTT

A continuación se muestra el Diagrama de Gantt con las alternativas planteadas para solucionar el reproceso (ver figura 4) .

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de la auditoria se determino que por la falta de cumplimiento a varios puntos de la norma el principal problema que se presenta es el reproceso de materiales.

Es necesario mejorar este problema que se genera por la falta de algunos procedimientos, cambios continuos en algunos puestos de trabajo y además la materia prima que ingresa al proceso sin las condiciones necesarias.

El área como se analizo en el capitulo anterior al poner en marcha todas estas alternativas de solucion va a obtener una tasa interna de retorno en el segundo año del 18.60% , y desde el tercer año en adelante del 25.38% por lo que es conveniente realizar este proyecto.

5.2 RECOMENDACIONES

-Se recomienda la utilización de los procedimientos elaborados, no tenerlos solo como evidencia de que existen .

- Se recomienda que en el área se compre los equipos que necesita el laboratorio químico para que la materia prima como es el esmalte ,pintura en polvo y pintura liquida tengan las condiciones idóneas para ingresar al proceso. Y además se recomienda la contratación de la persona que en

permanente va a realizar las pruebas necesarias para que la materia prima tenga las condiciones necesarias.

Se deben cumplir con los puntos faltantes de la Norma ISO 9001 versión 2000 .

En la sección de pintura en polvo no existan tanto cambio de personal en periodos tan cortos. Además es necesario utilizar el instructivo elaborado para una mejor eficiencia del personal.

Se recomienda una capacitación permanente principalmente en aquellos puestos de trabajo donde el personal es cambiado constantemente.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acción a problema de calidad.- es la acción tomada para eliminar la causa de una no-conformancia, defecto o situación indeseable existente con la finalidad de prevenir la recurrencia.

Área afectada.- es el área que recibe el producto, donde se nota el efecto de la no-conformancia.

Acción correctiva.- es la acción tomada para eliminar la causa raíz de una no-conformancia, defecto o situación indeseable existente con la finalidad de prevenir la recurrencia. Se diferencia de la apc por que esta debe ser documentada, verificada y evaluada.

Acción preventiva.- acción tomada para eliminar la causa raíz de una no-conformancia, defecto o situación indeseable potencial para prevenir la ocurrencia de la misma.

Área proveedor.- es el área que genera el producto, donde se encuentra la causa raíz de una no-conformancia.

Calidad.- es la capacidad de un producto o servicio para cumplir o exceder las necesidades expectativas del consumidor, de manera consistente y predecible.

Corrección.- acción que se realiza para que una no conformancia deje de serlo.

Cronología.- descripción de las actividades con respecto al tiempo.

Documento.- todos los manuales, procedimientos, diagramas de flujo, instrucciones de trabajo, formatos, normas de calidad, planos, especificaciones, registros u otra documentación que este referenciada e incluida en el presente documento.

Formato.- documento impreso establecido para coleccionar las evidencias de objetivos de las actividades de la implementación de la calidad.

Hallazgo.- la detección de una no conformancia.

Materiales.- son todos aquellos artículos necesarios para el funcionamiento de los equipos y maquinarias del proceso productivo.

Materia prima.- todo material, insumo y producto químico utilizado para la elaboración de nuestro producto final.

Métodos.- estos corresponden a una parte de un procedimiento e indican la manera de hacer una labor específica.

No conformancia.- es el no-cumplimiento de los requisitos especificados.

Objetivos.- esto es una meta; es el resultado final al que se desea llegar, el objetivo orienta los esfuerzos del dirigente y aclara el panorama, facilitando la previsión de las acciones que hay que tomar para conseguirlo.









Procedimiento .- indica la manera específica de realizar una actividad, que generalmente contiene: el objetivo y el alcance de una actividad, que debe hacerse; quien debe hacerlo, cuando, donde, y como se debe hacer, que materiales, equipos y documentos deben utilizarse, como debe controlarse y registrarse.

Proceso.- es la combinación de máquinas, equipos, personal, materias primas y condiciones ambientales que se generan un determinado producto.

Registros.- documento que provee evidencias objetivas de las actividades efectuadas o de los resultados obtenidos, como cumplimiento con los requisitos para la calidad, cuyo propósito es demostrar la trazabilidad y las acciones correctivas y preventivas.

Sistema de Gestión de Calidad.- sistema para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad. sistema para establecer y alcanzar una política y objetivos de la calidad.

BIBLIOGRAFÍA

-  ESTADÍSTICAS PARA NEGOCIOS
John E. Hanke, Arthur G. Segunda edición.
Impreso en España, 1997.
-  FOLLETO TÉCNICO NORMAS ISO 9001/2000
WWW.panasa.com.ec
-  ISO 9000 EN EMPRESAS DE SERVICIO
Senlle Andrés – Vilar Joan
Primera Edición, 1996.
-  MANUAL DE CONTROL DE LA CALIDAD.
Autor : J. M. Juran y Frank M. Grina
Cuarta edición .
-  MAYNARD MANUAL E INGENIERO INDUSTRIAL
William K. Hodson ,cuarta edición.
Litográfica Ingramex, 1998.
-  NORMAS ISO 9001 VERSIÓN 2000
Sistema de Gestión de la Calidad.
Seminario de Graduación .
-  PAGINAS DE INTERNET
WWW.google.com.ec.
-  REVISTA MABE
Edición 1998.