



p. 2

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción

“Implementación de la Metodología de Mejora 5S en
una Empresa Litográfica”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Presentada por:

Maria Denise Rodríguez Zurita

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2002

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi madre y a todas las personas que de alguna forma colaboraron en el desarrollo de mi tesis.



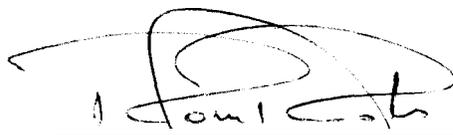
DEDICATORIA

A mi padre

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Francisco Andrade S.
SUB-DECANO DE LA FIMCP



Arg. Rosa Edith Rada A.
DIRECTORA DE TESIS



Ing. Marcos Tapia Q.
VOCAL



Ing. Marco Mendoza V.
VOCAL



INSTITUTO NACIONAL
CIB - ESPOL

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Maria Denise Rodriguez Zurita

RESUMEN

La industria ecuatoriana se ve amenazada por varios factores, tales como: el ingreso de compañías extranjeras con mejores niveles de desempeño, el rapido cambio de las preferencias de los consumidores, el ALCA que provocara la apertura de fronteras arancelarias y por ende el ingreso de productos extranjeros de alta calidad y menores precios, entre otros. Esto obliga a que nuestras empresas busquen maneras de ser mas productivas y competitivas.

La empresa objeto de esta tesis presenta sintomas tales como acumulacion de materiales innecesarios, desperdicio de tiempo en la busqueda de herramientas o utiles de trabajo, falta de documentación y registro de los procesos clave, uso excesivo de tiempo en datios de las maquinas, falta de habito de limpieza, entre otros. La presencia de estos sintomas ha provocado que la alta administración busque alguna solución a estos problemas que poco a poco disminuyen la competitividad del negocio; fue asi como la empresa litografica en mención decidio implementar la metodologia de mejora "5S".

Esta metodologia de mejora fue ideada por Hiroyuki Hirano, quien la bautizo como 5S debido a las iniciales en japones de *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* y

shitsuke que significan clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. 5S consiste en el desarrollo de las cinco actividades sistemáticas por medio de estrategias que permiten a la empresa disminuir los desperdicios de tiempo, espacio, averías en las máquinas, mejora el clima laboral, etc.; logrando por consiguiente incrementar la productividad de la empresa. Se considera a las 5S como la base para luego implantar cualquier sistema de calidad.

Actualmente la empresa ya ha implementado las estrategias correspondientes al primer pilar que es clasificación. El objetivo de esta tesis es el de describir e implementar la metodología de mejora "5S" en una empresa litográfica con el fin de lograr una planta organizada, ordenada y limpia.

En el desarrollo de esta tesis constará, en primera instancia la justificación de la selección de la metodología 5S como sistema de mejora. Después se realizará una explicación del marco teórico en el que se basa la metodología. Posteriormente se detallará la implementación de las 3 primeras S (clasificación, orden y limpieza); es decir, se describirán las actividades realizadas, la evolución de los indicadores y la inversión de recursos materiales, físicos, humanos y financieros durante las etapas de planificación, implementación y evaluación del proyecto.

El aporte académico que se persigue con el desarrollo de esta tesis es el de elaborar un documento que describa el “como hacer”, el costo, el tiempo y los recursos utilizados de la metodología 5S; es decir el proceso de implementación, ya que actualmente en el medio solo existen documentos del “que hacer”; o sea, la base teorica. Mientras que el aporte para la empresa es la evaluación de la efectividad de la metodología.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN

ÍNDICE GENERAL

ABREVIATURAS

SIMBOLOGÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE PLANOS

INTRODUCCIÓN1



CAPÍTULO I

1. ANTECEDENTES3

CAPÍTULO 2

2. JUSTIFICACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE 5S COMO METODOLOGÍA DE

MEJORA EN LA EMPRESA..... 15

2.1 Definición y descripción de 5S y otras metodologías de mejora
continua 16

2.2 Comparación entre la metodología 5S con cada una de las
metodologías de mejora 49

2.3 Justificación de la elección de la metodología 5S 51

CAPÍTULO 3

3. MARCO TEORICO DE 5S	55
3.1 Vision general de las 5S	55
3.1.1 Definicion de 5S	56
3.1.2 Beneficios de 5S	58
3.1.3 Resistencias a 5S	59
3.1.4 Herramientas de promoción de 5S	61
3.2 Clasificacion	63
3.2.1 Definicion de Clasificacion	64
3.2.2 Clasificacion en fabricas	66
3.2.3 Clasificacion en oficinas	69
3.2.4 Estrategia de tarjetas rojas	73
3.3 Orden	81
3.3.1 Definicion de Orden	82
3.3.2 Orden en fabricas	84
3.3.2.1 Estrategia de pintura	84
3.3.2.2 Orden para herramientas	88
3.3.3 Orden en oficinas	95
3.3.3.1 Orden para documentos	97
3.3.3.2 Orden para material de oficina	102
3.3.4 Estrategia de Indicadores	103
3.4 Limpieza	110
3.4.1 Definicion de Limpieza	111

3.4.2 Fases de la Limpieza	113
3.4.2.1 Limpieza diaria	115
3.4.2.2 Limpieza con inspección	120
3.4.2.3 Limpieza con mantenimiento	124
3.5 Estandarizacion	126
3.5.1 Definicion de Estandarizacion	126
3.5.2 Tres formas para convertir en habito las 3S	128
3.5.3 Estandarizacion Inquebrantable	134
3.5.3.1 Clasificacion preventiva	136
3.5.3.2 Orden preventivo	137
3.5.3.3 Limpieza preventiva	138
3.6 Disciplina	138
3.6.1 Definicion de Disciplina	139
3.6.2 Modos de desarrollar disciplina	140

CAPÍTULO 4

4. IMPLEMENTACIÓN DE 5S EN LA EMPRESA	144
4.1 Diagnóstico inicial	144
4.1.1 Análisis de los procesos clave	148
4.1.1.1 Procesos Administrativos	149
4.1.1.2 Procesos Productivos	149
4.1.2 Evaluación del nivel de 5S en la empresa	150
4.1.3 Definicion de Indicadores	163

4.2	Elaboracion del plan de implementación de 5S	169
4.3	Lanzamiento del programa	171
4.3.1	Planificacion	172
4.3.2	Ejecucion del dia de trabajo 5S	173
4.3.3	Establecimiento de la organización de promoción de 5S	177
4.3.4	Definicion de la metodologia de trabajo	180
4.4	Clasificacion	184
4.4.1	Planificacion	185
4.4.1.1	Definicion de equipos de trabajo	185
4.4.1.2	Diseño y elaboración de las tarjetas rojas	187
4.4.1.3	Capacitacion del personal	189
4.4.2	Implementación	190
4.4.2.1	Colocacion de las tarjetas rojas	190
4.4.2.2	Elaboracion del plan para eliminar las tarjetas rojas...	192
4.4.2.3	Ejecucion del plan de para eliminar las tarjetas rojas...	199
4.4.3	Evaluación	201
4.4.3.1	Nivel de cumplimiento del plan para eliminar las tarjetas rojas	201
4.4.3.2	Análisis de los recursos invertidos	205
4.5	Orden	206
4.5.1	Planificacion	207
4.5.1.1	Capacitacion del personal	207
4.5.1.2	Elaboracion del plan de trabajo	208

4.5.2 Implementacion	209
4.5.2.1 Estrategia de pintura	209
4.5.2.2 Estrategia de letreros	213
4.5.3 Evaluacion	216
4.5.3.1 Nivel de cumplimiento del plan de trabajo	216
4.5.3.2 Analisis de los recursos invertidos	218
4.6 Limpieza	220
4.6.1 Planificacion	221
4.6.1.1 Capacitacion del personal	221
4.6.1.2 Elaboración del plan de trabajo	221
4.6.2 'Implementacion	222
4.6.2.1 Ejecucion del plan de trabajo	222
4.6.3 Evaluación	224
4.6.3.1 Nivel de cumplimiento del plan de trabajo	224
4.6.3.2 Analisis de los recursos invertidos	227
4.7 Pilares de soporte	229
4.7.1 Estandarización	229
4.7.2 Disciplina	231
4.7.2.1 Auditorias 5S	232

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	237
5.1 Resultados obtenidos hasta el momento	237

5.2 Conclusiones261

5.3 Recomendaciones264

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

.

ABREVIATURAS

g	Gramo
g/m ²	Gramo por metro cuadrado
JIT	Just in Time (Justo a Tiempo)
Kg	Kilogramo
PHVA	Planear, hacer, verificar y actuar (Ciclo de Deming)
SIGUE	Sociedad de Industriales Graficos Unidos del Ecuador
SMED	Single minute exchange of die (Cambio de utiles en menos de 10 minutos)
TQM	Total Quality Management (Gestion de la Calidad Total)
TPM	Total Productive Maintenance (Mantenimiento Productivo Total)
USD	Dolares de Estados Unidos de America

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pag.
Figura 3.1	Definición de 5S	56
Figura 3.2	Frecuencia de uso de documentos	70
Figura 3.3	Esquema de una tarjeta roja	77
Figura 3.4	Diferencias entre pasillo recto y pasillo con recodo	85
Figura 3.5	Ejemplo de líneas divisorias y marcas tigre	87
Figura 3.6.	Letreros de identificación de herramientas y su lugar de almacenaje	90
Figura 3.7	Tablero con siluetas de herramientas	91
Figura 3.8	Almacenaje de herramientas cerca del lugar de trabajo	91
Figura 3.9	Orden para escobas y mazos	92
Figura 3.10	Combinación de destornilladores	93
Figura 3.11	Eliminación de la necesidad de otra herramienta	93
Figura 3.12	Almacenaje bueno y malo para herramientas de corte	94
Figura 3.13	Orden para lubricación	95
Figura 3.14	Tipos de gestion de documentos	98
Figura 3.15	Cajas de carton para almacenaje remoto	99
Figura 3.16	Metodos de archivo de documentos	100
Figura 3.17	Flujo de almacenaje de documentos	101
Figura 3.18	Plantilla para materiales de oficina	103
Figura 3.19	Ejemplos de indicadores de maquinas	104
Figura 3.20	Tipos de indicadores	105
Figura 3.21	Indicadores de localización	107
Figura 3.22	Indicadores de cantidad	109
Figura 3.23	Indicador de altura maxima de apilamiento	109
Figura 3.24	Diagrama de flujo de los puntos clave de limpieza	114
Figura 3.25	Tablero 5S de cinco minutos	132
Figura 3.26	Lista de Chequeo de 5 puntos del nivel de Estandarizacion ..	134
Figura 3.27	Tres niveles de condiciones 3S	136
Figura 3.28	Mecanismo para limpieza instalado en cortautias	138
Figura 4.1	Organigrama general de Grafitec	146
Figura 4.2	Nivel de Educación en Grafitec	148
Figura 4.3	Caja con pega lineal	164
Figura 4.4	Caja con pega de fondo automático	165
Figura 4.5	Plan de Implementación de 5S en Grafitec	171

Figura 4.6	Charla introductoria en el Dia de trabajo 5S	174
Figura 4.7	Exposicion del taller del pilar de orden	175
Figura 4.8	Exposicion del taller del pilar de limpieza	176
Figura 4.9	Estructura Organizacional de 5S	178
Figura 4.10	Foto de una de las carteleras de Grafitec	183
Figura 4.11	Anverso y reverso de la tarjeta roja tipo 1 (documentación) ..	188
Figura 4.12	Tarjeta roja tipo 2 (identificacion)	188
Figura 4.13	Lineas divisorias pintadas alrededor de una maquina	210
Figura 4.14	Lineas divisorias pintadas en las areas de descartonado y pegado	211
Figura 4.15	Modelo utilizado para pintar las líneas divisorias	211
Figura 4.16	Grafico esquemático de las areas de Prensa, Manufactura y Bodega de Grafitec	212
Figura 4.17	Letreros de identificacion en percha	214
Figura 4.18	Orden para útiles de oficina	215
Figura 4.19	Diagrama de radar	234
Figura 4.20	Diagrama de radar del grupo de Prensa	235
Figura 5.1	Foto de la planta en junio/01	238
Figura 5.2	Foto de la planta en enero/02	238
Figura 5.3	Restauracion de las paredes del area de administración	240
Figura 5.4	Percha de la bodega de insumos y repuestos despues de la estrategia de indicadores	241
Figura 5.5	Estantes de almacenaje de la bodega de insumos y repuestos despues de la estrategia de indicadores	241
Figura 5.6	Seccion Barniz UV en junio/01	244
Figura 5.7	Seccion Barniz UV en enero/02	244
Figura 5.8	Seccion Prensa en junio/01	245
Figura 5.9	Seccion Prensa en enero/02	245
Figura 5.10	Zona de Materiales de Prensa en junio/01	245
Figura 5.11	Zona de materiales de Prensa en enero/02	246
Figura 5.12	Seccion Pegadora en junio/01	248
Figura 5.13	Seccion Pegadora en enero/02	249
Figura 5.14	Seccion Troquelado en junio/01	249
Figura 5.15	Seccion Troquelado en enero/02	249
Figura 5.16	Seccion Corte en junio/01	250
Figura 5.17	Seccion Corte en enero/02	250
Figura 5.18	Grafico comparativo de costo-beneficio del programa 5S	264

ÍNDICE DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1	Definición de 5S.....	17
Tabla 2	Comparacion entre metodologias de mejora	50
Tabla 3	Ponderacion de los factores	51
Tabla 4	Ponderacion de las metodologias de mejora	52
Tabla 5	Tipos de materiales de acuerdo a su frecuencia de uso	68
Tabla 6	Metas para la clasificacion	75
Tabla 7	Tipos de elementos (necesarios e innecesarios)	78
Tabla 8	Categorias de elementos	79
Tabla 9	Tratamiento para elementos innecesarios	80
Tabla 10	Puntos de limpieza con inspeccion en varios mecanismos ...	122
Tabla 11	Puntos para limpieza con inspeccion	123
Tabla 12	Lista de chequeo de puntos de mantenimiento	125
Tabla 13	Cuadro de ciclo de trabajos 5S	129
Tabla 14	Lista de chequeo de cinco puntos para clasificacion	133
Tabla 15	Lista de chequeo de cinco puntos para orden	133
Tabla 16	Lista de chequeo de cinco puntos para limpieza	133
Tabla 17	inspeccion inicial de 5S	161
Tabla 18	Resultados de la inspeccion inicial de 5S	162
Tabla 19	Tiempo de preparaci3n de maquinas	164
Tabla 20	Numero de fallos por mantenimiento por mes	165
Tabla 21	Desperdicio de etiquetas y cajas	166
Tabla 22	Tipos de desperdicio	167
Tabla 23	Puntuacion de los factores del clima laboral	169
Tabla 24	Total de tarjetas rojas colocadas	192
Tabla 25	Plan de accion de clasificacion del grupo de Pre-prensa	194
Tabla 26	Plan de accion de clasificacion del grupo de Prensa	195
Tabla 27	Plan de accion de clasificacion del grupo de Manufactura	196
Tabla 28	Plan de accion de clasificacion del grupo de Bodega	197
Tabla 29	Plan de accion de clasificacion del grupo de Administracion ..	198
Tabla 30	Segregaci3n de las tarjetas rojas	199
Tabla 31	Estatus de las tarjetas rojas	204
Tabla 32	Horas hombre invertidas en el primer pilar	206
Tabla 33	Dinero invertido en el primer pilar	206
Tabla 34	Plan de trabajo del pilar de orden de los grupos de Pre-prensa y Administraci3n.....	208

Tabla 35	Plan de trabajo del pilar de orden de los grupos de Prensa. Manufactura y Bodega	208
Tabla 36	Nivel de cumplimiento de las actividades de orden	216
Tabla 37	Horas hombre invertidas en el segundo pilar	219
Tabla 38	Dinero invertido en el segundo pilar	219
Tabla 39	Plan de acción de limpieza para los grupos de Pre-prensa. Prensa. Manufactura y Bodega	222
Tabla 40	Nivel de cumplimiento del plan de limpieza	224
Tabla 41	Horas hombre invertidas en el tercer pilar	228
Tabla 42	Dinero invertido en el tercer pilar	228
Tabla 43	Evolucion de indicadores de Grafitec	239
Tabla 44	Evolucion de indicadores de Pre-prensa	243
Tabla 45	Evolucion de indicadores de Prensa	246
Tabla 46	Evolucion de indicadores de Manufactura	250
Tabla 47	Dinero Ahorrado producto de las mejoras de 5S	252
Tabla 48	Resultados de la encuesta de clima laboral	258
Tabla 49	Comparacion del ambiente de trabajo antes y despues de 5S.....	260
Tabla 50	Inversion monetaria para 5S	262
Tabla 51	Costos y beneficios del programa 5S	263

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1 Distribución física de la empresa

INTRODUCCIÓN

El mundo actual esta en permanente evolución, y su característica fundamental es la velocidad de cambio de sus diferentes dimensiones y aspectos: político, social, economico, comercial y tecnologico. Para las organizaciones de todo tipo se genera actualmente una condición inevitable: la necesidad de desarrollar la capacidad de enfrentar el cambio y ser participes del mismo. El presente trabajo trata del desarrollo de un programa de mejora continua en una empresa perteneciente a la industria grafica.

La idea de implementar 5S en Grafitec nacio de los directivos de la misma, quienes preocupados por la necesidad convertirse en una empresa mas competitiva buscaron una alternativa de mejora y aceptaron la propuesta de uno de sus principales clientes de participar en un programa de mejora de proveedores. Asi fue como decidieron que la metodologia de mejora que se utilizaria en la empresa para aumentar sus niveles de productividad y mejorar su competitividad en el mercado seria 5S.

En el desarrollo de esta tesis se presentara una comparacion de 5S con otras metodologias de mejora con el fin de justificar la elección de esta metodologia, luego se presentara el marco teorico en el que se desarrollan las 5S y por ultimo, se analizaran todos los pormenores de la implementación del programa 5S en Grafitec desde la etapa de planificacion hasta la

evaluación; además se realizara la cuantificación de la inversión y de los beneficios obtenidos del programa de mejora.

CAPÍTULO I

1. ANTECEDENTES

El rápido cambio de las preferencias, las necesidades cada vez más exigentes y los requerimientos de calidad, costo y tiempos de entrega a los consumidores son algunos de los factores que deben ser cumplidos para mantener satisfechos a los clientes. Grafitec, la empresa objeto de esta tesis, pertenece a la industria de las artes gráficas, y se dedica a la elaboración de etiquetas de papel y cajas de cartulina; actualmente es proveedor de las empresas atuneras y farmacéuticas más importantes del país cuyos productos son en su mayoría para exportación; estos clientes de Grafitec tienen un sistema de calidad muy bien estructurado y por lo tanto tienen un plan de calificación y selección de proveedores, lo que obliga a Grafitec a comenzar a estructurar su sistema gestión de calidad. Por otro lado está el incremento considerable del número de empresas gráficas en el medio lo que deriva en una fuerte competencia en precios, tiempos de entrega y calidad; esto hace que Grafitec busque una reducción de costos y un mejoramiento de sus procesos para así lograr una ventaja competitiva que le permita atraer y conservar a los clientes.

En cuanto al macroambiente, uno de los eventos mas considerables o mas bien preocupantes no solo para Grafitec sino para la industria ecuatoriana es el tratado de Area de Libre Comercio de las Americas o ALCA, en el cual los jefes de Estado y de Gobierno de 34 democracias de la region, entre ellas Ecuador, acordaron que se eliminaran progresivamente las barreras al comercio y a la inversion para el año 2005. Esto implica que ingresaran al país empresas extranjeras con mejores niveles de productividad y por ende menores costos lo que beneficiara al consumidor ecuatoriano mas no a la industria ecuatoriana que se verá afectada en la reducción de sus ventas y si no reacciona de manera rapida podría hasta desaparecer. Todos estos factores obligan a las empresas a buscar alguna forma de mejorar su competitividad y Grafitec no es la excepción.

Grafitec fue fundada a fines de 1992 por dos empresarios con una vasta experiencia en la industria grafica; el gerente general y accionista principal posee 36 años de experiencia y viene de una familia de industriales graficos, mientras que el gerente comercial y segundo accionista posee 20 años de experiencia en el medio. La experiencia de los dueños de Grafitec ha permitido que esta empresa crezca rapidamente, prueba de esto tenemos que en sus inicios la empresa contaba con 3 empleados, 1 computadora, 1 maquina impresora y 1 cortadora; actualmente cuenta con 53 empleados, 10 computadoras, 3

maquinas impresoras, 1 maquina barnizadora, **2** cortadoras, 1 maquina troqueladora y 1 maquina pegadora. En cifras, podemos mencionar que en sus cuatro primeros años Grafitec crecio en un 40% e incluso expandio su linea de productos, incorporando la elaboración de cajas de cartulina.

Desde el año de **1994** hasta el 2001, Grafitec ha sido galardonada con 6 menciones de primer lugar, **4** menciones de segundo lugar y muchas menciones de honor en calidad de impresion en la categoria de etiquetas otorgados por la Sociedad de Industriales Graficos Unidos del Ecuador (SIGUE). Estos premios representan una ventaja competitiva para la empresa y atrae a muchos clientes que buscan sobre todo la calidad en la impresion. Vale la pena recalcar que la etiqueta es parte esencial de la imagen que se forma el cliente del producto final, por lo que la calidad de impresion es primordial para proyectar una buena imagen del producto, sobre todo en productos de consumo masivo que son exhibidos en perchas a nivel nacional e internacional.

El **84%** de la producción de la empresa es de etiquetas, 15.5% es de cajas y el restante 0.5% es de folletos publicitarios. Las características de cada producto son totalmente diferentes ya que la empresa trabaja por pedido y cada trabajo difiere en diseño, medidas, tipo de papel, tipo de barniz y colores. Además, Grafitec elabora etiquetas y cajas para

productos de exportación en un 60% y restante 40% son productos de consumo nacional.

Las etiquetas son impresas en diferentes tipos de papel como son: papel couche, papel adhesivo, papel metalizado y el mas utilizado es el papel etiqueta de 90 g; pueden llevar barniz UV que se lo coloca en la maquina barnizadora de rayos ultravioletas o barniz normal que se lo coloca en las mismas maquinas impresoras despues del ultimo color. Las cajas son impresas en cartulina duplex de gramajes que van desde 250 hasta 300 g/m² pueden llevar barniz normal o barniz UV dependiendo de los requerimientos del cliente. Los colores con que son impresas las etiquetas o cajas, dependen del disetio enviado por el cliente; por lo general se utilizan los colores primarios llamados amarillo proceso, cyan (azul) proceso, magenta (rojo) proceso y negro proceso, además se utilizan colores Pantones (preparados); existe una amplia gama de colores Pantone, estos son preparados utilizando las formulas preestablecidas para pantones.

Para desarrollar y controlar todas sus actividades productivas y administrativas, Grafitec esta dividida en 5 departamentos bien definidos que son: Administración, Pre-prensa, Prensa, Manufactura y Bodega.

El departamento de Administración esta formado por todas las areas relacionadas con los procesos administrativo-financieros que se desarrollan para la organización y control de los procesos productivos que realiza la empresa. Estas areas son:

Gerencia General: la persona que ocupa este cargo es el encargado principal de la compañía, por lo que sus actividades son basicamente de dirección y control de las demas areas y departamentos de la empresa.

Gerencia Comercial: la persona que ocupa este puesto es la encargada de realizar las cotizaciones, dirigir las actividades de ventas y establecer el nexo con la parte de producción.

Compras: la persona de compras realiza todos los tramites para las compras locales e importaciones. Vale la pena mencionar que Grafitec, preocupada por brindar la mas alta calidad en sus productos, importa'el 98% del papel que utiliza en la impresion de sus productos.

Contabilidad: en esta area se realizan todas las actividades correspondientes a la parte contable, el inventario de los productos, el costeo de productos y los tramites correspondientes al manejo del personal.

Ventas: en esta area, existen dos personas que son las encargadas de buscar nuevos clientes y mantener a los ya existentes.

Trafico: esta area es el nexo entre los clientes y Grafitec, ya que es la encargada de recopilar todas las necesidades del cliente y gestionarlas.

Producción: esta area es la encargada de planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades en la planta.

En el departamento de Pre-prensa se realizan todas las actividades necesarias para la obtencion de la plancha que contiene el diseño que se imprimira en la siguiente seccion que es Prensa. Los equipos con que cuenta este departamento son: dos computadoras para diseño, una maquina procesadora de peliculas, una cámara y una maquina de paso y repetición para el copiado de las planchas. Las areas que comprenden . esta seccion son:

Diseño: que es donde se perfeccionan los artes recibidos del cliente.

Fotomecanica: aqui es donde se trabajan las peliculas que contienen el diseño del producto.

Paso y Repetición: una vez trabajadas las películas, estas deben seguir un proceso de exposición a rayos UV para ser copiadas en una plancha de aluminio que es el producto final de esta área.

El departamento de Prensa es donde se desarrolla la actividad de impresión; esta formada por tres máquinas impresoras marca Heidelberg, una máquina barnizadora UV y un área de preparación de tintas. Cada trabajo, bien sea etiqueta o caja es impreso en láminas de papel o cartulina en diferentes medidas que varían desde los 10.5 cm de ancho por 14 cm de largo hasta 52 cm de ancho por 72 cm de largo, estas medidas dependen básicamente del tipo de etiqueta o caja.

En el área de preparación de tintas, existe una persona responsable de elaborar los colores Pantone de acuerdo al trabajo a realizarse. Esta persona mezcla las tintas correspondientes en las cantidades adecuadas para la obtención del color y realiza pruebas para verificar la exactitud del color.

Para el proceso de impresión, la plancha copiada con el diseño a imprimirse se coloca en la máquina, luego las láminas de papel son introducidas en la máquina impresora donde el diseño es impreso en el papel por contacto entre la lámina de papel y la plancha previamente cargada de tinta por los rodillos tinteros de la máquina. Cada máquina posee dos cuerpos impresores, esto permite la impresión de dos colores

por pasada. El numero de pasadas depende de la cantidad de colores que posea el disetio a imprimirse.

La maquina barnizadora realiza la actividad de colocar el barniz a la lamina impresa, esta maquina tiene un funcionamiento parecido a las anteriores; es como una impresora de un cuerpo para colocar el barniz que es secado posteriormente por exposicion a rayos ultravioletas. El producto de este departamento es una lamina de papel o cartulina impresa y barnizada en caso de ser necesario.

El departamento de Manufactura consta de dos maquinas cortadoras, una maquina troqueladora cilindrica, un area donde se elaboran los troqueles para la maquina troqueladora y una maquina pegadora. El producto final de este departamento son las etiquetas o cajas debidamente empacadas. Este producto pasara a bodega para luego ser despachado. Los procesos productivos del area de manufactura dependen del tipo de producto, asi tenemos los casos de:

Etiquetas: las laminas impresas son cortadas y luego las etiquetas son empacadas. Algunas etiquetas por su disetio, no pueden ser cortadas en la maquina cortadora sino que deben ser troqueladas debido a la forma final del producto (por ejemplo circulos). En este caso, las laminas una

vez impresas pasan a la maquina troqueladora y despues en un proceso manual les dan el toque final para luego ser empackadas.

Caias: las laminas de cartulina impresas siguen los procesos de troquelado, descartonado, pegado y empaque. Existen algunas cajas, que por su tamaño, no pueden ser pegadas a maquina sino que siguen un proceso manual para esta actividad.

El departamento de Bodega es aquel en el que se almacenan tanto las materias primas como papel y tinta, y algunos insumos como goma y alcohol. Este departamento es el encargado de la recepción, control y despacho de estos materiales. Debido a que los productos que elabora Grafitec son bajo pedido, la empresa no posee una bodega de producto terminado, sino que una vez que el producto ha sido debidamente empaquetado este se almacena temporalmente en un espacio fisico dentro de la planta hasta que son colocados en el camion para su despacho; esto es un caso ideal, pero como veremos posteriormente la realidad para Grafitec es otra. La distribución de los productos es realizada por medio de un pequeño camion que posee la compañía excepto cuando se trata de lugares fuera de la provincia, en este caso se contrata una compaiiia de transportes.

Actualmente, la bodega no tiene el espacio físico suficiente para albergar toda la materia prima ni los productos terminados, lo que provoca desorden en otros departamentos como Manufactura y Prensa que tienen que almacenar los materiales y producto terminado que no caben en bodega. Este fenómeno apareció hace tres años atrás debido a 2 acontecimientos:

1. El rápido crecimiento de la empresa ha obligado a incrementar las importaciones de materia prima. El hecho de que la materia prima sea importada obliga a comprar lotes grandes de materiales para aminorar los costos, lo que agudiza el problema de falta de espacio.
2. El cambio en las prácticas de administración de inventarios de los clientes, quienes en su mayoría han implementado o están implementando políticas de reducción de inventarios, lo que obliga a Grafitec a realizar entregas parciales de producto terminado y por consiguiente almacenar el producto terminado restante hasta una segunda entrega.

El problema que tiene la empresa es el de baja productividad debido a la acumulación de materiales innecesarios, desperdicio de tiempo en la búsqueda de herramientas o útiles de trabajo, falta de documentación y registro de los procesos clave, uso excesivo de tiempo en daños de las

maquinas, falta de habito de limpieza, altos niveles de desperdicio, bajo rendimiento de los equipos; esto conlleva a la perdida de competitividad de la empresa en una industria en la que la competitividad es la clave del exito.

Si bien es cierto que Grafitec ofrece productos de calidad tambien es cierto que la calidad de sus productos no esta asegurada. En terminos generales, los procesos productivos de Grafitec adolecen de falta de control en los puntos criticos, falta de control de desperdicios, etc. En un medio donde las exigencias de calidad cada vez son mas severas y en el que la competencia esta al acecho, Grafitec como proveedor de industrias de alto nivel no puede quedarse atras. Es por esto que los directivos de la empresa, apoyados por uno de sus principales clientes, decidieron emprender el proyecto de 5S.

Fortalezas de Grafitec

- Posee personal experimentado en la industria grafica
- Su estructura organizativa es plana lo que permite una mayor flexibilidad
- Posee maquinaria con tecnologia de punta
- La gente de Grafitec se preocupa por la calidad de producto
- Brinda un buen servicio al cliente
- Posee un historial de premios por la calidad de sus productos

Debilidades de Grafitec

- No poseen un Sistema de Gestion de Calidad
- Su estructura departamental impide buscar soluciones definitivas a los problemas. Deberian tener una estructura por procesos.
- Falta de control en los procesos
- Baja productividad y altos niveles de desperdicio
- No existe una cultura de calidad



CAPÍTULO 2

2. JUSTIFICACION DE LA UTILIZACIÓN DE 5S COMO METODOLOGÍA DE MEJORA EN LA EMPRESA

El uso de metodologías de mejora se ha convertido en un componente vital de las empresas exitosas del mundo, produciendo adelantos importantes en márgenes de utilidades, costo unitario, niveles de inventario, tiempo de ciclo, y valor al cliente. A continuación se expondran las metodologías mas utilizadas en las empresas de clase mundial como son:

- 5s
- Gestion de la Calidad Total (TQM)
- Mejoramiento Continuo (Kaizen)
- Mantenimiento Productivo Total (TPM)
- Justo a Tiempo (JIT)
- Kanban
- Cambio de útiles en menos de 10 minutos (SMED)
- Poka Yoke
- Reingenieria

2.1 Definición y descripción de 5S y otras metodologías de mejora continua

5s

Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Clasificación (Seiri)
- Orden (Seiton)
- Limpieza (Seiso)
- Estandarización (Seiketsu)
- Disciplina (Shitsuke)

Las cinco S son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. La minuciosa implementación de los cinco pilares es el punto de partida en el desarrollo de la mejora de las actividades para asegurar la supervivencia de cualquier compañía.

**TABLA 1
DEFINICIÓN DE 5S**

Japones	Español	Definición
SEIRI	Clasificación	Mover del lugar de trabajo todo lo innecesario
SEITON	Orden	Determinar un sitio para cada cosa, y mantener cada cosa en su sitio
SEISO	Limpieza	Asegurarse de que todo en la fábrica se mantenga limpio
SEIKETSU	Estandarización	Mantenimiento de los tres primeros pilares
SHITSUKE	Disciplina	Habito del mantenimiento apropiado de procedimientos correctos

Las 5S consiste en la realización de actividades sistematicas para lograr un buen estado de cada una de las S. La Clasificación y el Orden son los elementos mas importantes, el exito de la implementación depende de estos. Las cinco S son los cimientos sobre los que se establecera la producción en flujo, el control visual, las operaciones estandares y todos los bloques del Justo a Tiempo y de otras metodologias de mejora.

Las fabricas son como las personas: sudan y se ensucian. Las personas se enfrentan a esto bañándose, mientras las fabricas lo enfrentan con las 5S, que representan el fundamento para lograr cero

defectos, reducciones de costos, mejoras de seguridad y cero accidentes. La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo, permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo, los trabajadores se comprometen, se valoran sus aportaciones y conocimiento, la mejora continua se hace una tarea de todos.

Las 5S se pueden definir como un estado ideal en el que: los materiales y útiles innecesarios se han eliminado, todo se encuentra ordenado e identificado, se han eliminado las fuentes de suciedad, existe un control visual mediante el cual saltan a la vista las desviaciones o fallos, y todo lo anterior se mantiene y mejora continuamente.

Otras características de la metodología son:

- Es una filosofía de trabajo
- Requiere el compromiso de la alta dirección
- Incluye la estandarización de los procesos
- Permite la delegación de autoridad
- Se fundamenta en pequeñas mejoras
- No necesita una fuerte inversión
- Fomenta la capacitación
- Mejora la productividad

- Mejora el clima organizacional y la moral de los trabajadores
- Minimiza los inventarios
- Es la base para cualquier programa de mejora

Gestion de la Calidad Total (TQM)

La gestion de la calidad total es esencialmente el desarrollo de una ideologia, una filosofia, metodos y acciones diseñados para satisfacer completamente al cliente, por medio de mejoras continuas. Las empresas orientadas hacia la calidad miran al exterior, son flexibles en sus planteamientos y practicas, nutren a su personal, proveedores y clientes.

TQM inicia con la decision directiva por la calidad, con base en esa decision es necesario que la alta dirección elabore un plan o programa propio para hacer realidad esta estrategia. Luego, el desarrollo del plan pone en juego la capacidad de buscar en forma constante la mejora continua, que se traduce en buscar mejores formas de hacer las cosas, mas baratas, mas seguras, mas confiables, mas rápidas, etc. que a la postre es lo que satisface al cliente y que dara la capacidad competitiva a la empresa. Por tanto, la operación efectiva de ese plan requiere de metodologias, herramientas y el criterio de cuando usar una herramienta y cuando usar otra.

La gestión de la calidad afecta a cada persona en una organización y se cree que para que sea competitiva, las filosofías, principios y prácticas deben ser aceptados y practicados por todos. La gestión de la calidad total es considerada como una forma para mejorar la eficacia y la flexibilidad del negocio. A continuación se exponen 4 requisitos de esta metodología:

1. Valores visibles de la organización, principios y normas que deben ser aceptados por todos
2. Una orientación empresarial con una estrategia clara, misión, política de calidad y objetivos, con procedimientos y prácticas eficaces.
3. Requisitos cliente/proveedor claramente desarrollados.
4. Demostración de la propiedad de todos los procesos y sus problemas relativos.

Esta metodología requiere el desarrollo y aplicación de programas de educación y formación para una gestión empresarial eficaz, conocimientos y prácticas de herramientas técnicas lo que permite realizar mejoras continuas; entre las herramientas que se utilizan están: el ciclo planear-hacer-verificar-actuar (PHVA) de Deming y las siete herramientas estadísticas (diagrama de flujo, hoja de control, histograma, diagrama de causa-efecto, diagrama de Pareto, diagrama de dispersión y gráfica de control).

La gestión de la calidad total necesita el equilibrio de cinco sistemas que son: proceso, tecnología, personas, tareas y estructura. Los aspectos de su implementación incluyen la consideración de la estructura de la organización, el compromiso de la dirección y la cultura del trabajador. Los elementos de la puesta en práctica son:

1. Generar el compromiso de la alta dirección y desarrollar la visión de la calidad de los directivos de calidad necesarios.
2. Formar un consejo de calidad, equipos de planificación y equipos de mejora de la calidad.
3. Recoger datos y estimar el coste de la calidad.
4. Desarrollar una cultura de la calidad por medio de técnicas efectivas de resolución de problemas y programas de acciones correctoras.

La gestión de la calidad total se desarrolla a través de las funciones que se describirán a continuación:

Planificación: es el establecimiento sistemático de los objetivos de calidad a largo, mediano y corto plazo y la definición de cómo conseguir lo mejor. La ventaja de planificar es que ofrece información a los directores que les permite tomar decisiones orientadas al futuro y ayuda a la coordinación entre los distintos departamentos.

Organización: organizar para la calidad supone asegurar que la compañía cumple con los objetivos de calidad previstos. La manera de estructurarse de una organización tiene efectos dramáticos en el tratamiento de la calidad.

Dirección: representa guiar las actividades para lograr los objetivos de calidad propuestos. Aquí es donde surgen los líderes que con su orientación hacen que los demás lleguen a la meta.

Gestión de los recursos humanos: es el proceso de diseño de medidas y actividades de la fuerza de trabajo para mejorar la eficiencia y eficacia del rendimiento de la organización. Es necesaria la formación y el desarrollo continuo del personal en una empresa orientada hacia la calidad.

Control: es el proceso que asegura que se satisfacen los objetivos, a través de la información obtenida de la ejecución del proceso. El control implica el desarrollo de técnicas de medición, evaluación y toma de las acciones necesarias como resultado.

Otras características de la metodología son:

- Requiere el compromiso de la alta dirección

- Incluye la estandarización de los procesos
- Se fundamenta en el trabajo en equipo
- Permite la delegación de autoridad
- Necesita de una visión de largo plazo
- Fomenta la capacitación
- Mejora la productividad
- Mejora la calidad
- Mejora el clima organizacional y la moral de los trabajadores
- Mejora los procesos

Mejoramiento Continuo (Kaizen)

De acuerdo a su creador, Masaaki Imai, el término Kaizen proviene de dos ideogramas japoneses: “Kai” que significa cambio y “Zen” que quiere decir para mejorar. Así, podemos decir que Kaizen es “cambio para mejorar” o “mejoramiento continuo”, como comúnmente se le conoce. En el contexto organizacional significa que todos, altos directivos, jefes y supervisores y empleados están comprometidos en un proceso de mejora constante. Este deseo por mejorar ha sido tan firmemente inculcado en las mentes de los gerentes y trabajadores japoneses que ha pasado a formar parte de sus hábitos inconscientes. Kaizen es una filosofía de vida, en la que haciendo simples y pequeñas mejoras se logran grandes cambios.

El concepto evolutivo Kaizen implica una administración mas preocupada por el proceso que por los resultados. Asimismo, centra su atención en las personas y esta dirigida a mejorar sus esfuerzos. Su practica requiere de un equipo integrado por personal de produccion, mantenimiento, calidad, ingenieria, compras y demas empleados que el equipo considere necesario. No es exclusividad de expertos ni masters en calidad o sistemas de produccion; se practica en el piso con la gente de piso coordinada por un facilitador.

Los dos pilares que sustentan Kaizen son los equipos de trabajo y la Ingenieria Industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos. De hecho, Kaizen se enfoca a la gente y a la estandarizacion de los procesos. Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarizacion de criterios de calidad, y de los metodos de trabajo por operación y la eliminación de desperdicio.

Para solucionar problemas a la manera Kaizen: lo primero es ir al "gemba" (lugar de los hechos, lugar de trabajo), verificar los hechos tangibles en el lugar, tomar acciones correctivas inmediatas aun cuando sean de caracter temporal, buscar luego la raiz o causa fundamental del problema y estandarizar el procedimiento que

impedira que el problema sea recurrente. Kaizen no requiere una inversion necesariamente grande para implantarse pero si requiere una gran cantidad de esfuerzo continuo y dedicación; haciendo simples y pequeñas mejoras incrementales que cuestan poco pero recompensan en ahorro de costos, mayor calidad y productividad.

Uno de los principales obstaculos al implementar Kaizen es la impaciencia de la gerencia por ver resultados inmediatos, no solo en el area seleccionada, sino en toda la planta. El otro, el mas critico, es la incapacidad de la organización para apoyar y reconocer los equipos de mejoramiento capaces de tomar decisiones propias en situaciones de trabajo que directamente los afectan. Y el tercer obstaculo, el golpe definitivo, es la falta de seguimiento por la alta gerencia.

Entre los instrumentos utilizados en Kaizen se encuentran el Circulo de Deming, las siete herramientas estadisticas para la solución de problemas, el trabajo en equipo, la estandarizacion, etc.

Otras características de la metodología son:

- Involucra a toda la empresa
- Permite la delegación de autoridad

- No necesita una fuerte inversion
- Fomenta la capacitacion
- Busca la satisfaccion del cliente
- Mejora la calidad
- Mejora el clima organizacional y la moral de los trabajadores
- Es un proceso continuo

Mantenimiento Productivo Total (TPM)

TPM son las siglas en ingles de "Mantenimiento Productivo Total", TPM busca incrementar notablemente la productividad y al mismo tiempo levantar la moral de los trabajadores y su satisfaccion por el trabajo realizado. El sistema TPM nació en los años 70 y desde esa epoca se ha mantenido popular en el mundo industrial. Se emplean muchas herramientas en comun, como la delegación de funciones y responsabilidades cada vez mas altas en los trabajadores, la comparacion competitiva, asi como la documentación de los procesos para su mejoramiento y optimización.

El TPM es un modelo completo de direccion industrial. No se trata de acciones simples de limpieza, gestionar automaticamente la información de mantenimiento o aplicar una serie de tecnicas de análisis de problemas. El TPM es una estructura de administración industrial que involucra sistemas de direccion, cultura de empresa,

arquitectura organizativa y dirección del talento humano. Es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Se considera como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos.

Filosóficamente, el TPM recuerda algunos aspectos valiosos de la Gestión de la Calidad Total (TQM) entre ellos:

1. El compromiso total por parte de los altos mandos de la empresa.
2. El personal debe tener la suficiente delegación de autoridad para implementar los cambios que se requieran.
3. Se debe tener un panorama a largo plazo.
4. También deberá tener lugar un cambio en la mentalidad y actitud de toda la gente involucrada en lo que respecta a sus nuevas responsabilidades y al trabajo en equipo.

TPM pone énfasis en la prevención de fallos para lo cual practica el temprano descubrimiento de anomalías y se fundamenta en 8 pilares que son:

1. Mejora Orientada: consiste en la realización de una serie de actividades que maximizan la eficacia global de los equipos a través de la eliminación de pérdidas.
2. Mantenimiento Autonomo: busca que los operadores de las maquinas se involucren en el mantenimiento de estas comenzando por la limpieza general, luego la lubricación y que con la debida capacitacion lleguen hasta la prevención o corrección de problemas de mantenimiento.
3. Mantenimiento Planificado: representa actividades orientadas a controlar los tiempos medios entre fallos de los equipos y con el análisis de estas lograr la eficiencia y la eficacia en el coste de mantenimiento.
4. Entrenamiento: TPM considera primordial el mejoramiento constante de las habilidades del recurso humano, para esto se capacita constantemente al personal.
5. Gestion Temprana: este pilar se enfoca en agilizar las actividades para minimizar el tiempo que toma el lanzamiento de un nuevo producto.
6. Mantenimiento de Calidad: busca crear condiciones optimas para las maquinas, los materiales, la mano de obra y el equipo con el fin de llegar a cero defectos.
7. Gestion Administrativa: El TPM tambien se enfoca a la parte administrativa ya que este recurso humano puede tambien

mejorar su productividad así como también puede mejorar su ambiente de trabajo eliminando el estrés.

8. Gestión de Seguridad y Entorno: este pilar se fundamenta en que la mayoría de los accidentes pueden prevenirse evitando las condiciones inseguras, por lo que trabaja fuertemente en eliminarlas y además busca no afectar negativamente al medio ambiente.

Las acciones TPM conducen a la obtención de productos y servicios de alta calidad, mínimos costes de producción, alta moral en el trabajo y una imagen de empresa excelente. No solo debe participar las áreas productivas, se debe buscar la eficiencia global con la participación de todas las personas de todos los departamentos de la empresa.

Entre los beneficios que se obtienen de la implementación de esta metodología están: mayor productividad, menor tiempo por paradas no programadas en los equipos, menor índice de defectos, menos quejas de los clientes, menor costo de mantenimiento, menor consumo de energía, menor tiempo de entrega, menor nivel de inventario, menos accidentes, menos contaminación, etc.

Otras características de la metodología son:

- Se considera como una filosofía de trabajo
- Involucra a toda la empresa
- Necesita de una visión de largo plazo
- Utiliza el ciclo de Deming y herramientas estadísticas
- Busca la satisfacción del cliente
- Mejora los procesos
- Es un proceso continuo

Justo a Tiempo (JIT)

Conocida por sus siglas en inglés JIT de Just in Time, se desarrolló en la mente de Taiichi Ohno luego de observar cómo los supermercados modernos operan prácticamente sin bodegas; los fabricantes o distribuidores de los productos se encargan de mantener sus productos en los estantes a la disposición del público. Los reabastecen justamente al paso que marca el público consumidor. Esta es la forma más clara y entendible del sistema "pull" o de "halar". Solo cuando el producto ha sido "halado" del anaquel por el consumidor, es cuando el proveedor lo puede volver a surtir. Con mentalidad creativa podemos llevar este mismo sistema a nuestra operación en manufactura.

En una nación pequeña como Japon, el bien maspreciado es sin lugar a dudas el espacio fisico, esto llevo a Ohno a desarrollar este sistema de eliminacion de desperdicios. Las primeras empresas que implantaron este método productivo, Toyota y Kawasaki, se convirtieron rapidamente en lideres mundiales en su sector. La eficacia del JIT las llevo rapidamente a mejorar y perfeccionar su filosofia, la cual pasó a afectar a todos los ambitos de la empresa, y no solo a la produccion.

Dos expresiones resumen sus objetivos: "el habito de ir mejorando" y "la eliminacion de practicas desperdiciadoras". El JIT es una filosofia industrial de eliminacion de todo lo que implique desperdicio, actividades que no agregan valor, en el proceso de produccion, desde las compras hasta la distribución. Los componentes basicos son:

- Equilibrio, sincronizacion y flujo
- Calidad: "Hacerlo bien la primera vez"
- Participación de los empleados

Algunos de los beneficios de JIT son: eliminacion de desperdicios en el proceso de compras, elimina costos que no agregan valor, hace hincapie en la calidad allí donde esta el operario, ante la maquina y en el proceso.

El nombre de Justo a Tiempo nos indica su filosofía de trabajo: "las materias primas y los productos llegan justo a tiempo, bien para la fabricación o para el servicio al cliente". Se sustenta en el sistema "halar" que es una manera de conducir el proceso fabril en forma de que cada operación, comenzando con el muelle de despachos y remontándose hasta el comienzo del proceso, va halando el producto solamente cuando lo necesite. El cliente es quien determina lo que va a suceder enseguida debido a que indica al negocio una demanda específica.

El JIT convertirá a la empresa en una máquina de engranajes perfecta, en la que las precisas aportaciones de cada departamento se convertirán en un funcionamiento perfecto de la maquinaria en su conjunto. En los métodos actuales, el tiempo real invertido en la transformación del producto representa el 5% del tiempo total correspondiente al ciclo completo de producción. El JIT ataca directamente al tiempo de espera del producto, eliminando los tiempos de espera.

El JIT elimina los inventarios, así como los colchones de capacidad. Pero esta eliminación de desperdicios tiene que ir de una perfecta comunión entre los departamentos, porque la eliminación del inventario no significa la eliminación de los pedidos de materias

primas, sino que significa que dichos pedidos se realizaran justo a tiempo.

A menos que su negocio sea almacenar o vender al mayoreo, la compra masiva de materiales no es un buen negocio o al menos no el mejor uso de su dinero. Trabajar con JIT supondra emplear, en la mejor forma posible, los recursos disponibles para alcanzar el mejor resultado final, aprovechando al maximo todo lo que nos ofrecen dichos recursos. Los beneficios del JIT son: reduccion en tiempo de producción, aumento de productividad, reduccion en costo de calidad, reduccion en precios de material comprado, reduccion de inventarios, reduccion del tiempo de alistamiento.

Otras características de la metodología son:

- Requiere el compromiso de la alta dirección
- Involucra a toda la empresa
- Se fundamenta en el trabajo en equipo
- Permite la delegación de autoridad
- Necesita de una vision de largo plazo
- Busca la satisfacción del cliente
- Mejora los procesos
- Es un proceso continuo

Kanban

Kanban se define como "Un sistema de producción altamente efectivo y eficiente". Kanban significa en japonés: 'etiqueta de instrucción'. Su principal función es ser una orden de trabajo; es decir, un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de que se va a producir, en que cantidad, mediante que medios y como transportarlo. En la década de los 50, se aplicó Kanban en una línea de ensamblaje de autos de Toyota como una nueva herramienta para el manejo del flujo de materiales y desde entonces se ha aplicado en numerosas empresas a lo ancho del mundo industrial y ha permitido desarrollar un ambiente óptimo productivo y por lo tanto competitivo.

Kanban cuenta con dos funciones principales: control de la producción y mejora de procesos. Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos. La función de mejora continua de los procesos se entiende por la facilitación de mejora en las diferentes actividades, así como la eliminación del desperdicio, reducción de tiempos de preparación, organización del área de trabajo, mantenimiento preventivo y productivo, etc.

En producción Kanban se enfoca a:

1. Poder empezar cualquier operación estandar en cualquier momento.
2. Dar instrucciones basados en las condiciones actuales del area de trabajo.
3. Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas ordenes ya empezadas y prevenir el **exceso** de papeleo innecesario.

En movimiento de materiales Kanban se enfoca a:

1. Eliminación de sobreproduccion.
2. Prioridad en la producción, el kanban con mas importancia se pone primero que los demas.
3. Se facilita el control de material.

Kanban no funciona si existe una fluctuación muy grande en la integración entre procesos. Se creara desorden y se tendra que implementar sistemas de reducción de tiempos de preparación, de lotes pequeños, asi tambien ayudarse de herramientas de calidad para poder introducir kanban. Se implementa en cuatro fases:

Fase 1: Entrenar a **todo** el personal en los principios de kanban, y los beneficios de usarlo.

Fase 2: Implementar kanban en aquellos componentes con mas problemas para facilitar su manufactura y para resaltar los problemas escondidos. El entrenamiento con el personal continua en la línea de producción.

Fase 3: Implementar kanban en el resto de los componentes, esto no debe ser problema ya que para esto los operadores ya han visto las ventajas de kanban, se **deben** tomar en cuenta todas las opiniones de los operadores ya que ellos son los que mejor conocen el sistema. Es importante informarles cuando se va a estar trabajando en su area.

Fase 4: Esta fase consiste de la revision del sistema kanban, los puntos de reorden y los niveles de reorden, es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para el funcionamiento correcto de KANBAN:

- a) Ningun trabajo debe ser hecho fuera de secuencia.
- b) Si se encuentra algun problema notificar al supervisor inmediatamente.

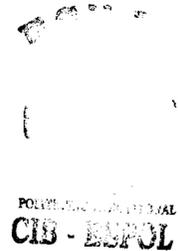
Reglas de kanban

- I. No se debe mandar producto defectuoso a los procesos subsecuentes.
- II. Los procesos subsecuentes requeriran solo lo que es necesario.

- 57
- III. Producir solamente la cantidad exacta requerida por el proceso subsecuente.
 - IV. Balancear la producción.
 - V. Kanban es un medio para evitar especulaciones.
 - VI. Estabilizar y racionalizar el proceso.

Información necesaria en una etiqueta de KANBAN:

- 1. Numero de partes del componente y su descripción.
- 2. Nombre/Número del producto.
- 3. Cantidad requerida.
- 4. Tipo de manejo de material requerido.
- 5. Donde debe ser almacenado cuando sea terminado.
- 6. Punto de reorden.
- 7. Secuencia de ensamble/producción del producto.



Las ventajas del uso del sistema Kanban son las siguientes: reducción de los niveles de inventario. reducción de inventarios de producto en proceso, reducción de tiempos caídos, flexibilidad en la programación de la producción y la producción en sí, rompimiento de las barreras administrativas, trabajo en equipo, círculos de calidad y autogestión, limpieza y mantenimiento, flujo de información rápido y preciso, evita sobreproducción, minimiza desperdicios, etc.

Otras características de la metodología son:

- No necesita una fuerte inversión
- Busca la satisfacción del cliente
- Mejora la calidad
- Es un proceso continuo

Cambio de útiles en menos de 10 minutos (SMED)

Fue concebido por Shigeo Shingo a lo largo de 19 años, y es el resultado del examen concienzudo de aspectos teóricos y prácticos de la mejora del proceso de preparación de máquina. Tanto el análisis como la realización son fundamentales para el sistema SMED y deben ser considerados en cualquier programa de mejora. La herramienta SMED se la utiliza para un equipo puntual al que se le quiere reducir los tiempos de preparación: el tiempo para alistar a una máquina para realizar una operación diferente y cumplir con todas las especificaciones y requerimientos del cliente. Los resultados se pueden apreciar en el corto plazo en muchos casos en semanas ya se obtienen resultados.

En este contexto, existen dos tipos de preparación: la interna y la externa. La preparación interna, como montar o desmontar matrices, que pueden realizarse solo cuando una máquina está parada. La preparación externa, como transportar las matrices viejas al almacén,

o llevar las nuevas hasta la maquina que puedan realizarse mientras la maquina esta en operación.

El SMED se logra mediante el desarrollo de las siguientes etapas:

1ª Etapa: Separación rigurosa de las operaciones a realizar con la maquina en marcha (preparacion externa) y con la maquina parada (preparacion interna).

2ª Etapa: Transformar, cuando sea posible, las operaciones que se realizan con la maquina parada a operaciones que se realizan con la maquina en marcha.

3ª Etapa: Reducción del tiempo empleado en las operaciones de cambio, especialmente las que suponen que la maquina este parada. Esta etapa suele ir ligada con mejoras en maquinas y herramientas.

4ª Etapa: Eliminación del tiempo de cambio. Por ejemplo, empleando la estandarizacion de componentes de los productos o la multiplicación de las maquinas (dedicación exclusiva a un producto o gama de productos). Como ejemplo podemos considerar el uso de tornillos de un solo hilo los que permitirían ajustes mas rapidos.

Si se reduce a la mitad el tiempo empleado en la preparacion de un equipo (a igualdad de recursos empleados y por tanto de coste asociado al proceso de cambio) el tamaño de lote disminuye a la mitad. Los tiempos de preparacion cortos ayudan a las empresas a

servir mejor a sus clientes. Los beneficios son incontables: Menos inventarios, entregas mas rápidas, mayor eficiencia, cambio mas sencillo, necesidad de operarios menos cualificados, lotes mas pequeños, eliminan errores en el proceso y sobre todo mejor actitud y nivel de satisfaccion y participación de sus trabajadores.

Otras características de la metodología son:

- Se fundamenta en el trabajo en equipo
- No necesita una fuerte inversion
- Busca la satisfaccion del cliente
- Mejora la productividad
- Minimiza los inventarios
- Es un proceso continuo

A prueba de errores (Poka Yoke)

Poka-Yoke es una tecnica de calidad desarrollada por el ingeniero japonés Shigeo Shingo en los años 60, que significa "a prueba de errores". La finalidad del Poka-Yoke es la eliminar los defectos en un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presenten lo antes posible. Shigeo Shingo era un especialista en procesos de control estadísticos en los años 50, pero se desilusiono cuando se dio cuenta de que así nunca podría reducir hasta cero los defectos en su proceso. El muestreo estadístico implica que algunos

productos no Sean revisados, con lo que un cierto porcentaje de error siempre va a llegar al consumidor final. Un dispositivo Poka-Yoke ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o los hace que Sean muy obvios para que el trabajador se de cuenta y lo corrija a tiempo.

Poka Yoke se plasma en dispositivos mecanicos o electronicos sencillos o complejos que se incluyen en el proceso productivo o trucos ingeniosos en el disefio de productos o procesos para evitar que se comentan errores. La idea principal es la de crear un proceso donde los errores Sean imposibles de realizar. Para conseguirlo, debemos considerar los siguientes aspectos:

- Hacer mas dificiles las acciones equivocadas o erroneas
- Hacer posible que las acciones erroneas Sean revertidas (corregidas)
- Evitar las acciones que no puedan ser corregidas o hacerla imposibles
- Hacer mas facil la detección de errores
- Convertir las acciones erroneas en acertadas.

Esto debe ser realizado, por supuesto, a nivel de disefio de productos y de procesos, asi como de maquinarias y equipos, y del puesto de trabajo

Conforme la aplicación del Poka Yoke se torna más tecnológica, el costo también se incrementa. Lo que se necesita hacer es encontrar la solución al problema, no justificar la compra de un dispositivo muy costoso.

Las características principales de un buen sistema Poka-Yoke:

- Son simples y baratos.
- Son parte del proceso.
- Son puestos cerca o en el lugar donde ocurre el error.

Shingo recomienda los siguientes puntos en la aplicación del Poka-Yoke:

- Control en el origen, cerca de la fuente del problema; por ejemplo, incorporando dispositivos monitores que adviertan los defectos de los materiales o las anomalías del proceso.
- Establecimiento de mecanismos de control que ataquen diferentes problemas, de tal manera que el operador sepa con certeza que problema debe eliminar y cómo hacerlo con una perturbación mínima al sistema de operación.
- Aplicar un enfoque de paso a paso con avances cortos, simplificando los sistemas de control sin perder de vista la factibilidad económica. Para usar el Poka-Yoke de manera efectiva, es necesario estudiar con gran detalle la eficiencia, las

complicaciones tecnologicas, las habilidades disponibles y los metodos de trabajo.

- No debe retardarse la aplicacion de mejoras a causa de un exceso de estudios.
- El Poka-Yoke enfatiza la cooperación interdepartamental y es la principal arma para las mejoras continuas, pues motiva las actividades de resolución continua de problemas.

Existen dos funciones reguladoras para desarrollar sistemas Poka-Yoke:

Metodos de Control: cuando ocurren anomalías apagan las maquinas o bloquean los sistemas de operación previniendo que siga ocurriendo el mismo defecto. Estos tipos de metodos tienen una función reguladora mucho más fuerte y por lo tanto este tipo de sistemas de control ayudan a maximizar la eficiencia para alcanzar cero defectos.

Metodos de Advertencia: este tipo de metodo advierte al trabajador de las anomalías ocurridas, llamando su atención, mediante la activación de una luz o sonido. Si el trabajador no se da cuenta de la señal de advertencia, los defectos seguirán ocurriendo, por lo que este tipo de metodo tiene una función reguladora menos poderosa que la de metodos de control.

Los sistemas Poka-Yoke implican el llevar a cabo el 100% de inspección, así como, retroalimentación y acción inmediata cuando los defectos o errores ocurren. Este enfoque resuelve los problemas de la vieja creencia que el 100% de la inspección toma mucho tiempo y trabajo, por lo que tiene un costo muy alto.

El sistema Poka-Yoke, o libre de errores, es el método para prevenir que los errores humanos se conviertan en defectos del producto final. El concepto es simple: si no se permite que los errores se presenten en la línea de producción, entonces la calidad será alta. Esto aumenta la satisfacción del cliente y disminuye los costos al mismo tiempo. El resultado, es de alto valor para el cliente. No solamente es el simple concepto, pero normalmente las herramientas y/o dispositivos son también simples.

Otras características de la metodología son:

- No necesita una fuerte inversión
- Es un proceso continuo

Reingeniería

Es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. Esto implica rehacer la empresa desde cero, olvidándonos

de lo que se hacía y proponer un nuevo sistema de operación. La reingeniería determina primero que debe hacer una compatible y luego como debe hacerlo.

La reingeniería busca avances decisivos, no mejorando los procesos existentes sino descartándolos por completo y cambiándolos por otros enteramente nuevos. Implica un enfoque de gestión del cambio, diferente del que necesitan los programas de calidad. La reingeniería no es cuestión de hacer mejoras marginales sino de dar saltos gigantescos en rendimiento. El rediseño de procesos es considerado para la mayoría de los especialistas en esta área, un verdadero arte, ya que no hay reglas establecidas respecto de esta actividad.

En la reingeniería se han tomado como referencia los siguientes aspectos:

- Varios oficios se combinan en uno.
- **Los** trabajadores toman decisiones.
- Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural.
- Los procesos **tienen** múltiples versiones.
- El trabajo se realiza en el sitio razonable.
- Se reducen las verificaciones y los controles.

Recordemos que son los procesos y no las organizaciones los sujetos a reingeniería. Es una parte difícil dado que normalmente podemos identificar todos los elementos dentro de una organización pero no así los procesos, podemos hablar del departamento de compras y sus procedimientos, pero pocas veces hablamos de un proceso de compras que involucra a varios departamentos y que por definición debería tener un solo encargado. El equipo de reingeniería está formado por un grupo de individuos dedicados a rediseñar un proceso específico, con capacidad de diagnosticar el proceso actual, supervisar su reingeniería y su ejecución. Es el encargado de realizar el trabajo pesado de producir ideas, planes y convertirlos en realidades. Este equipo está liderado por un alto ejecutivo que respalda, autoriza y motiva el esfuerzo total de reingeniería. Debe tener la autoridad suficiente para que persuada a la gente de aceptar los cambios radicales que implica la reingeniería. Debe mantener el objetivo final del proceso, necesita la visión para reinventar la empresa bajo nuevos esquemas competitivos

Para muchas empresas, la reingeniería es la única esperanza de librarse de los métodos ineficaces y anticuados de manejar los negocios, que los llevarán inevitablemente al desastre. Renovar su capacidad competitiva no es cuestión de hacer que la gente trabaje más duro, sino de aprender a trabajar de otra manera. La

reingeniería tiene que concentrarse en un proceso fundamental del negocio, no en departamentos ni en otras unidades organizacionales.

Los pasos para realizar la reingeniería son:

1. Definir el proyecto
2. Entender la situación actual
3. Rediseñar
4. Implementación

Los tipos de cambio que ocurren cuando una compañía rediseña sus procesos son :

- Cambian las unidades de trabajo: de departamentos funcionales a equipos de proceso.
- Los oficios cambian: de tareas simples a trabajo multidimensional.
- El papel del trabajador cambia: de controlado a facultado.
- La preparación para el oficio cambia: de entrenamiento a educación.
- El enfoque de medidas de desempeño y compensación se desplaza: de actividad a resultados.
- Cambian los criterios de ascenso: de rendimiento a habilidad.
- Los valores cambian: de proteccionistas a productivos.
- Los gerentes cambian: de supervisores a entrenadores.

- Las estructuras organizacionales cambian: de jerárquicas a planas.
- Los ejecutivos cambian: de anotadores de tantos a líderes.

Hoy en día, la reingeniería es un tema común en muchas empresas. Como toda actividad novedosa ha recibido diversidad de nombres, entre ellos, modernización, transformación y reestructuración. Sin embargo, e independientemente del nombre, la meta es siempre la misma: aumentar la capacidad para competir en el mercado mediante la reducción de costos.

Otras características de la metodología son:

- Requiere el compromiso de la alta dirección
- Involucra a toda la empresa
- Incluye la estandarización de los procesos
- Se fundamenta en el trabajo en equipo
- Necesita de una visión de largo plazo
- Fomenta la capacitación
- Mejora la productividad
- Mejora la calidad

2.2 Comparacion entre la metodologia 5S con cada una de las metodologias de mejora

En la sección anterior se describieron las metodologias de mejora mas utilizadas en el ambito industrial. Ahora, se realizara un análisis comparativo de 5S con cada una de las metodologias de mejora. Para la comparacion se utilizara una matriz en la que en la primera columna se encuentran las características de comparacion, estas características fueron escogidas de la definición de cada metodologia; en la primera fila se encuentran todas las metodologias descritas. Esta herramienta nos ayudara a realizar la evaluación de cada característica de comparacion en la metodologia de mejora correspondiente; si la metodologia posee la característica en estudio, se coloca un 1 en la celda que intercepta la fila de la característica de comparacion con la columna de la metodologia, si la metodologia no posee esta característica se coloca un 0. Luego de haber calificado todas las metodologias con las características de comparacion se realiza una sumatoria por columna para obtener el total de características que posee cada metodologia.

TABLA 2
COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS DE MEJORA

Característica de Comparación	5S	TQM	Kaizen	TPM	JIT	Kanban	SMED	Poka Yoke	Reingeniería
Filosofía de trabajo	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Compromiso de la alta dirección	1	1	1	1	1	0	1	0	1
Involucra a toda la empresa	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Estandarización	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Trabajo en equipo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Delegación de autoridad	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Visión de largo plazo	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Se fundamenta en pequeñas mejoras	1	0	1	0	0	0	0	0	0
No necesita una fuerte inversión	1	0	1	0	0	1	1	1	0
Utiliza el método de Deming y herramientas estadísticas	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Fomenta la capacitación	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Busca la satisfacción del cliente	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Mejora la productividad	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Mejora la calidad	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Mejora el clima organizacional y la moral de los trabajadores	1	1	1	1	0	0	1	0	0
Mejora la seguridad	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Minimiza los inventarios	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Mejora los procesos	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Es la base para cualquier programa de mejora									1
Proceso continuo	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Total de características	15	15	16	16	12	8	7	5	8

Del análisis comparativo anterior se puede notar que TPM y Kaizen son las metodologías que cubren el 80% de las características de comparación, seguidas de 5S y TQM que cubren con el 70%. Por otro lado tenemos a Poka Yoke y SMED que son las metodologías que menos características poseen. Por lo tanto, la metodología de 5S se encuentra entre las que mayor beneficios ofrece en la implementación.

2.3 Justificación de la elección de la metodología 5S

Con el fin de justificar la elección de 5S como metodología de mejora en Grafitec, la alta administración de la compañía escogió 10 aspectos que necesitan especial atención en la empresa para mejorar su desempeño, estos aspectos fueron seleccionados en una reunión realizada con los gerentes principales.

Luego de escoger los aspectos, estos fueron ponderados por la alta administración y por 2 expertos en proyectos de mejora continua, sobre una base de 100 puntos considerando la importancia que tienen para la mejora de la competitividad de la empresa. Así:

**TABLA 3
PONDERACIÓN DE LOS FACTORES**

Factor	Experto 1	Experto 2	Alta Administración	Promedio
Eliminación de Desperdicios	15	20	15	17
Implementación de orden en los procesos	10	0	10	7
Estandarización	10	10	5	8
Resultados a corto plazo	2	5	20	9
Mínima inversión de recursos monetarios	10	5	15	10
Mejor clima laboral	10	15	5	10
Mejor productividad	15	20	10	14
Mejor seguridad laboral	10	15	5	10
Medir el desempeño	13	5	5	8
Establecer una base para el sistema de calidad	5	5	10	7
Total	100	100	100	100

Con ayuda de una matriz se ha comparado cada una de las metodologías presentadas en este capítulo con cada aspecto que la empresa considera necesario de mejorar. De esta manera se podrá seleccionar objetivamente la metodología que más se ajuste a los requerimientos de la compañía.

**TABLA 4
EVALUACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE MEJORA**

Factores	Ponderación	5S	TQM	Kaizen	TPM	JIT	Kanban	SMED	Poka Yoke	Reingeniería
Eliminación de Desperdicios	17	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Implementación de orden en los procesos	7	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Estandarización	8	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Resultados a corto plazo	9	1	0	1	0	0	1	1	1	0
Mínima inversión de recursos monetarios	10	1	0	1	0	0	1	1	1	0
Mejor clima laboral	10	1	1	1	1	0	0	1	0	0
Mejor productividad	14	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Mejor seguridad laboral	10	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Medir el desempeño	8	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Establecer una base para el sistema de calidad	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	100	92	64	75	74	38	40	43	19	22

De la matriz anterior se obtiene que 5S es la metodología que cubre con el 92% de los requisitos seguido de Kaizen con el 75%. De este análisis se puede concluir que 5S es la metodología ideal para Grafitec. Además, vale la pena recalcar que la característica más importante de 5S es que esta metodología es considerada como la

base para cualquier programa de mejora; coincidentemente, esta característica no es compartida por ninguna de las metodologías en estudio, es más muchos autores estadounidenses recomiendan primero realizar el mantenimiento de la casa (*housekeeping*) para luego mejorar la productividad de la misma. 5S es considerada como la metodología del *housekeeping* ya que trabaja para el mantenimiento adecuado del lugar de trabajo. Promoviendo un mejor clima laboral, más seguro y productivo.

CAPÍTULO 3



3. MARCO TEORICO DE 5S

3.1 Vision general de las 5S

5S es una filosofía que, siendo la mas sencilla y facil de implementar resulta ser a corto, mediano y largo plazo la mas importante, pues es la base sobre la que se sostendra cualquier otra alternativa de mejora para la empresa. Adoptando un plan sistematico de gestion que mantenga y mejore continuamente la clasificacion, el orden y la limpieza, se consigue de forma inmediata una mayor productividad y un mejor lugar de trabajo. Cuando se infravaloran estas actividades se desaprovecha una excelente oportunidad de mejora.

Esta metodologia esta formada por un conjunto de actividades sistematizadas, a las que Hiroyoki Hirano denomino como 5S debido a las iniciales de clasificacion, orden, limpieza, estandarizacion y disciplina que en japones son seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke. Las 5S suenan tan simples que algunas personas no toman en cuenta su importancia, sin embargo los hechos demuestran que una

fábrica pura y limpia produce menos defectos, mejora sus tiempos de entrega y es un lugar mas seguro para trabajar. Las 5S son universales, se pueden aplicar en todo tipo de empresas y organizaciones, tanto en talleres como en oficinas, incluso en aquellos que aparentemente se encuentran suficientemente ordenados y limpios.

El objetivo de 5S es de mejorar y mantener las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el lugar de trabajo. No es una mera cuestión de estética, se trata de mejorar la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la calidad, la eficiencia y, en consecuencia, la competitividad de la organización.

3.1.1 Definición de 5S

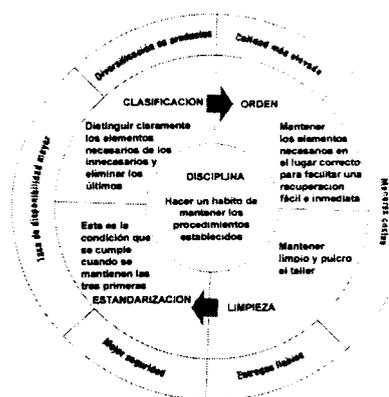


Figura 3.1. Definición de 5S

Seiri = Clasificación

Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de estos últimos.

Seiton = Orden

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que cualquiera pueda encontrarlos, utilizarlos y reponerlos de forma rápida y fácil; con una correcta ubicación se consigue "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar".

Seiso = Limpieza

Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado. Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza con el fin de identificar problemas de escapes, averías o fallos.

Seiketsu = Estandarización

Consiste en definir el estándar o patrón de clasificación, orden y limpieza para todos los lugares de trabajo tanto fabriles como administrativos. Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente.

Shitsuke = Disciplina

Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas. Si no hay disciplina y no se adquieren los hábitos correctos, por no seguir las normas y procedimientos diseñados en cada fase, todo el trabajo y esfuerzo personal realizado durante la implantación de las cuatro primeras S habrá servido de muy poco.

Los tres primeros pilares (clasificación, orden y limpieza) son operativos, el cuarto pilar (estandarización) ayuda a mantener el estado alcanzado en las fases anteriores mediante la normalización de las prácticas y el quinto pilar (disciplina) permite adquirir el hábito de su práctica y mejora continua en el trabajo diario. Los cinco pilares componen un todo integrado.

3.1.2 Beneficios de 5S

Manteniendo y mejorando asiduamente el nivel de 5S conseguimos una mayor productividad que se traduce en:

- Menos productos defectuosos
- Menos averías.
- **Menor** nivel de existencias o inventarios
- Menos accidentes.
- Menos movimientos y traslados inútiles

- Menor tiempo para el cambio de herramientas

Además, mediante la clasificación, el orden y la limpieza logramos un mejor lugar de trabajo para todos, puesto que conseguimos:

- Más espacio
- Orgullo del lugar en el que se trabaja
- Mejor imagen ante nuestros clientes
- Mayor cooperación y trabajo en equipo
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas
- Mayor conocimiento del puesto

3.1.3 Resistencias a 5S

Cualquier empresa que introduzca las 5S es muy probable que encuentre varias clases de resistencias, tanto en el personal de la planta como en el de las oficinas. A continuación se presentarán las resistencias más comunes:

Resistencia 1: ¿Qué hay de importante en la clasificación y el orden?. Esta resistencia se deriva de la humillación que sienten algunas personas cuando piensan que se les está tratando como a niños de escuela; la clave es eliminar tal humillación antes de empezar la implantación de las 5S.

Resistencia 2: Por que yo, el gerente general, debo dirigir las 5S?. Muchas veces los altos ejecutivos subestiman la eficacia de esta metodologia y escudan su no participación aludiendo que tienen cosas mas importantes que hacer. Las 5S, como toda metodologia de mejora continua exige liderazgo, y la alta dirección debe abandonar sus vanas preconcepciones e involucrarse personalmente.

Resistencia 3: Por que limpiar si se va a volver a ensuciar?. El personal de fábrica tiende a aceptar la suciedad como condición inevitable de su lugar de trabajo. Se debe trabajar en la cultura de la gente para que cambien esta mentalidad.

Resistencia 4: Todo eso ya lo tenemos en practica. Algunas personas solo consideran los aspectos mas superficiales y visibles de las 5S y creen que ya han implantado toda la metodologia. Se debe capacitar a las personas en las tecnicas y los beneficios que se obtienen de 5S; que no es solo cuestión de estetica.

Resistencia 5: Hace ya 5 años que implantamos las 5S. Existen personas que piensan que 5S es simplemente una moda mas, si hace algun tiempo intentaron algo parecido, no ven la razon

por la cual **deban** volverlo a hacer. Debe difundirse los beneficios de esta metodología para eliminar esos pensamientos que contaminan el clima organizacional.

Resistencia 6: Estamos muy ocupados para **gastar** el tiempo en 5S. Lo que realmente están diciendo estas personas es que no desean tener sus lugares de trabajo ordenados y limpios, y su expresión es solo una excusa.

Resistencia 7: Por que tiene que decirme otro lo que tengo que hacer?. Hay personas que pueden llegar a entender la importancia de las 5S pero que son reacias a aceptar ordenes de las personas que promocionan las 5S. En este caso se aconseja formar equipos de trabajo con personas que tengan experiencia en solución de problemas de relaciones humanas.

Resistencia 8: Estamos ganando dinero, no necesitamos las 5S. En estos **casos** se debe trabajar en la cultura de la mejora continua; puede que estén ganando dinero, pero siempre hay algo que mejorar.

3.1.4 Herramientas de promoción de 5S

Existen muchas maneras de promocionar el programa 5S en una compañía, como son:

Slogans 5S: estos comunican los temas de la campaña en la empresa; pueden ser mostrados en calcomanías, banderines o posters. Son más efectivos si son sugeridos por los miembros de la compañía.

Posters 5S: muestran conceptos, beneficios y/o actividades 5S, pueden ser pegados en cualquier lugar del área de trabajo; sirven para recordar a todos la importancia de los 5 pilares o para comunicar resultados del programa.

Exhibición de fotos: la exhibición de fotos del antes y el después de las actividades de implementación de los cinco pilares son herramientas poderosas para promover los cinco pilares.

Circulares 5S: Estas llevan reportes de la fábrica en la condición de los cinco pilares y actividades relacionadas; son efectivas cuando **se** difunden regularmente.

Manual de bolsillo 5S: puede ser creado para que contenga las descripciones y conceptos de los cinco pilares y debe ser pequeño para que sea guardado en el bolsillo de la ropa de trabajo.

Departamento de tour 5S: cuando un departamento en una compañía ha implementado los cinco pilares exitosamente, puede servir como un modelo de área para otros departamentos que vayan a visitarlo.

Meses 5S: Las compañías deben designar dos o tres meses cada año como meses 5S; durante estos meses, varias actividades como seminarios, viajes de campo y concursos pueden ser llevados a cabo para promover la implementación.

3.2 Clasificación

Frecuentemente nos llenamos de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener alrededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos inventarios en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el

control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, inducen a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo. La primera S de esta metodología aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

La clasificación consiste en:

- Separar del sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

3.2.1 Definición de Clasificación

La clasificación significa retirar de los lugares de trabajo todos los elementos que no se necesitan para la producción o gestión actual. La clasificación no significa descartar solo los

elementos que se esta seguro no se necesitaran mas, ni implica simplemente organizar las cosas siguiendo patrones claros. La clasificacion implica dejar solo lo minimo esencial: “cuando haya dudas, botelo”. Es muy importante en este paso definir el criterio de que se debe descartar los elementos que actualmente no sean necesarios.

Para poner en practica esta primera S debemos hacernos las siguientes preguntas:

- Que podemos tirar?
- Que debe ser guardado?
- Que puede ser util para otra persona u otro departamento?
- Que deberiamos reparar?
- Que podemos vender?

Para una mejor clasificacion de las cosas, se las puede categorizar de la siguiente manera: cosas que pueden usarse y cosas que no pueden usarse, las cosas que “no pueden usarse” deben descartarse como innecesarias.

La practica de la clasificacion permite:

- Liberar espacio util en planta y oficinas
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.

- Mejorar el control visual de inventarios de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, pianos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.

3.2.2 Clasificación en fábricas

Para clasificar los materiales que son utilizados en una fábrica, primero debemos de plantear una categorización de los mismos en base a su frecuencia de utilización y luego definir la forma de proceder para cada tipo de material. De acuerdo a su uso, los materiales se clasifican en:

Material no usable no pueden usarse o de uso obsoleto: estos elementos pueden incluir artículos defectuosos y elementos que se han quedado obsoletos; todos estos artículos deben descartarse inmediatamente.

Materiales de uso raro: se incluyen elementos estacionales, elementos usados en pedidos especiales o usados una o dos

veces al año; deben guardarse y mantenerse en algún lugar separado de la instalación de producción en la que se utilizan.

Materiales de uso ocasional: estos elementos se usan una o dos veces al mes, incluyen piezas para productos con baja demanda que se siguen produciendo pero con frecuencia escasa e irregular; es mejor almacenar estos elementos en un lugar que este fuera del paso pero cerca del proceso en el que se utilizaran.

Materiales de uso recuente dentro de esta categoría, debe usarse diferentes lugares de almacenaje dependiendo de la frecuencia de uso (semanal o diaria). Los elementos usados solamente una vez por semana deben mantenerse en algún compartimiento de almacenaje cercano a la máquina o área de trabajo en las que se utilizaran. Los elementos usados cada día u hora deben mantenerse cercanos y a mano dentro del área de trabajo.

**TABLA 5
TIPOS DE MATERIALES DE ACUERDO A SU
FRECUENCIA DE USO**

Tipo de material	Frecuencia de uso	Acción
Materiales que no pueden usarse o de uso improbable	Objetos defectuosos e inventario muerto que no se usara	Descartar
Materiales de uso raro	Uso una a dos veces al año	Retirarlo de la fábrica y ponerlo en otro lado
Materiales de uso ocasional	Uso una vez cada uno o dos meses	Almacenar cerca del proceso que lo usa
Materiales de uso frecuente	Uso una vez por semana	Almacenar cerca de la operación que lo usa
	Uso diario	Colocarlo a mano del operario

El punto mas importante de esta clasificacion de los elementos almacenados es identificar y descartar todos los elementos que no puedan o no vayan a utilizarse o cuyo uso es improbable.

En el caso de equipos se utiliza la misma categorización solo que es mas flexible debido a que el coste de descartar o cambiar de posición grandes unidades del equipo puede ser considerable. Por tanto, aunque algunas grandes unidades del equipo pueden ser claramente innecesarias, es posible que tengan que permanecer en su lugar actual hasta que su coste como obstaculos y espacio excedan a los costes de retiro. En tales casos, es buena idea etiquetar claramente tales equipos como “congelados” o “fuera de servicio” de modo que cada uno conozca lo que son y por que estan alli.

3.2.3 Clasificación en oficinas

Las clases de materiales que son usados en oficinas incluyen documentos, ficheros, libros, planos, informes y cartas de negocios. Hace algunas décadas, el volumen de información de una empresa era tan pequeño que una sola persona la tenía más o menos clasificada en su cabeza; este método de clasificación podía funcionar con la información que se usaba frecuentemente, mientras la raramente usada era descartada por el cerebro. Los métodos actuales de mantenimiento de registros no tienen de por sí esta tendencia al auto-barrido; por tanto, a menos que clasifiquemos la información continuara acumulándose indefinidamente.

En el problema del volumen de información, el mejor planteamiento es separar la información necesaria de la innecesaria y, paralelamente, encontrar modos de que la información innecesaria no se produzca ni se reparta. Además de acumularse indefinidamente, la información tiende también a perder su valor. Muchos expertos en el tema han llegado a la conclusión de que un año después de la generación de los documentos, su tasa de frecuencia de uso cae a un 1%; sin embargo, estos aun deben estar accesibles a pesar de su baja frecuencia de **utilización**. Destruyendo la información, se corre

un pequeño pero significativo riesgo por no disponer de ella cuando se necesite.

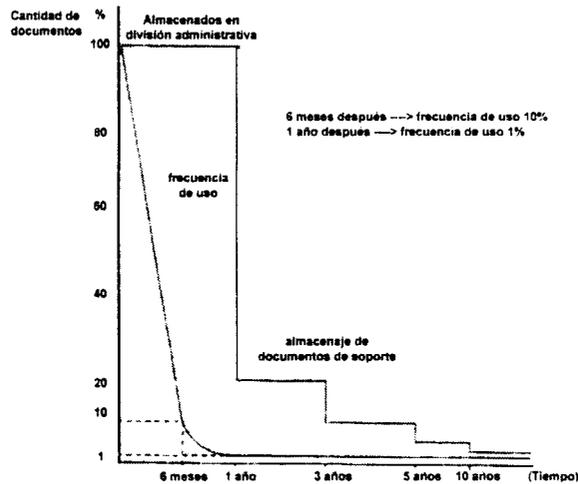


Figura 3.2. Frecuencia de uso de documentos

Documentos

La cantidad de documentos descartables en una empresa depende de muchos factores, incluyendo la antigüedad de la empresa, la de sus edificios y el tipo de negocio. Como regla práctica las empresas japonesas descartan 100 Kg de documentación por empleado al año. Adicionalmente, las estadísticas han demostrado que la cantidad de documentación descartada corresponde aproximadamente con la mitad de la generada.

Para aplicar la clasificación en documentos se necesitan algunos criterios para determinar que documentos se mantendrán a mano, cuáles en un almacenaje lejano y cuáles deben descartarse. Los criterios para descartar los documentos deben seleccionarse cuidadosamente porque una vez descartados son irre recuperables. La persona que conoce mejor si un documento es descartable o no es la persona que lo ha guardado la primera vez, esto hace difícil perfilar un buen conjunto de criterios válidos para toda la empresa.

Un ejemplo de los criterios que se deben considerar para descartar documentos es preguntar si se ha utilizado el documento el mes pasado, si la respuesta es no, preguntar si el documento será necesario en un año, si la respuesta sigue siendo no, preguntar si el documento tiene al menos dos años de antigüedad, una respuesta positiva debe ser evidencia suficiente para que el documento sea descartado.

Los siguientes son algunos consejos concernientes a la transferencia de documentos de almacenajes de acceso fácil y rápido a almacenajes remotos.

1. Separar claramente los almacenajes de acceso rápido de los alejados.

2. Etiquetar claramente todos los documentos en almacen lejano.
3. Determinar por anticipado los periodos de almacenaje.
4. Todos los contenedores de documentos tendrán etiquetas que describan los contenidos, el período de almacenaje y la persona responsable.
5. Establecer y reforzar reglas claras para los almacenajes remotos.

Tarjetas Personales

Las tarjetas personales son articulos que, al igual que los documentos, si no se clasifican periodicamente, tienden a acumularse. Aproximadamente la mitad de las tarjetas personales que se reciben son inutiles desde el principio, se intercambian meramente como formalidad sin que ninguna de las partes pretenda usarla en el futuro.

Con el fin de clasificar las tarjetas se debe hacer lo siguiente: al recibir la tarjeta se debe anotar en la parte superior de la tarjeta la fecha. Si el contacto es prometedor, el receptor de la tarjeta personal debe trasladar la información de la tarjeta a un libro de direcciones de tamatio bolsillo y guardar la tarjeta en una carpeta (almacenaje rapido).

La clasificación de las tarjetas puede hacerse una vez por año. Primero, se desechan las tarjetas recibidas antes de los dos últimos años; luego separe las tarjetas pertenecientes a personas con las que sigue teniendo un contacto regular. Después, saque todas las tarjetas restantes y colóquelas en una caja para almacenaje lejano; por último regrese las tarjetas separadas en primera instancia.

Materiales de Oficina

Los empleados de oficina muy atareados tienden a esconder bolígrafos y otros objetos en cajones. Por lo tanto, ¿cuál es la forma de impedir la acumulación de artículos de oficina? No ponerlos en cajones de las mesas. En vez de ello, diseñar una lámina de cartón o cartulina a colocar encima de las mesas en la que estén dibujados los espacios para todos los artículos de oficina necesarios. Este sistema de almacenaje implica un uso más rápido que el de los cajones ya que podemos ver inmediatamente lo que necesitamos donde devolverlo después de utilizarlo.

3.2.4 Estrategia de tarjetas rojas

No es siempre fácil identificar el despilfarro en la fábrica; rara vez los trabajadores saben cómo separar los elementos

necesarios para la producción corriente de los innecesarios. Incluso los directivos de fábrica de mente conservadora pueden tener el despilfarro delante de sus ojos y no lo reconocen. La estrategia de las tarjetas rojas es un método simple para identificar lo innecesario de lo necesario. Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. Se utiliza el color rojo porque es un color llamativo que está asociado con los semáforos que ordenan parar. **A continuación** se detallarán los pasos para realizar la estrategia de las tarjetas rojas:

Paso 1: Lanzamiento de la estrategia

Primero se debe establecer el equipo de trabajo que va a llevar a cabo la estrategia en cada departamento, luego se debe capacitar al personal en la identificación de los elementos innecesarios. Los equipos de tarjetas rojas deben incluir 5 miembros pertenecientes a las áreas de producción, ingeniería, control de calidad y otros departamentos que se juzguen competentes para tomar decisiones de tarjetas rojas.

Paso 2: Identificar las metas de las tarjetas rojas

En el area de producción, las principales metas para las tarjetas rojas incluyen los materiales, el equipo y el espacio. Los materiales pueden dividirse en: en inventario y en proceso. Debemos cuidar particularmente de seleccionar como meta los inventarios de articulos que no tienen localización especifica (por ejemplo, los materiales que se apilan a lo largo de pasillos o en estanterias de la fábrica). En el area de administración debemos seleccionar como meta toda la documentación innecesaria, junto con las mesas, sillas, estanterias, ficheros y armarios.



**TABLA 6
METAS PARA LA CLASIFICACIÓN**

Producción	Materiales	Materias primas, piezas compradas, producto en proceso, producto terminado, insumos, etc
	Equipos	Maquinas, equipos, plantillas, herramientas, troqueles, medios de transporte, mesas de trabajo, armarios, sillas.
	Espacio	Suelos, pasillos, areas de operaciones, paredes, estantes, almacenes
Administración	Documentos	Memos, actas de reuniones, informes, boletines, comprobantes, etc
	Equipos	Fotocopiadoras, computadoras, impresoras, etc
	Suministros	Carpetas, cuadernos, ficheros, armarios, mesas, sillas, cajas de archivo
	Material de Oficina	Lápices, plumas, gomas, reglas, tijeras cinta, grapadoras, sellos, perforadoras, etc

Paso 3: Establecer criterios para las tarjetas rojas

Si alguien del equipo de tarjetas rojas pregunta a alguien que trabaje en el area investigada si un elemento particular es necesario, la respuesta es casi siempre "sí". La verdad es que

las personas son naturalmente reacias a desechar cualquier cosa familiar. Para tratar este problema, se deben establecer criterios claros para decidir lo que es necesario y lo que no lo es. Los criterios para adherir tarjetas rojas difieren de una fábrica a otra; típicamente, las tarjetas rojas se adhieren a todos los elementos que no serán necesarios para el programa de producción del mes siguiente. Se deben considerar tres aspectos:

- Utilidad: Si el elemento no es necesario debe descartarse.
- Frecuencia: Si es necesario con poca frecuencia puede almacenarse fuera del área de trabajo.
- Cantidad: Si es necesario en cantidad limitada el exceso puede desecharse o almacenarse fuera del área de trabajo.

Paso 4: Crear las tarjetas rojas

Pueden usarse diversos materiales como papel o cartulina para confeccionar las tarjetas rojas; la clave es asegurar que las tarjetas rojas atraigan la atención. La información básica que debe contener la tarjeta roja es la siguiente:

- Categoría: término que facilite una idea general del tipo de objeto al que se ha adherido la tarjeta; las principales categorías incluyen materias primas o materiales sin

elaborar, materiales en proceso, productos, equipos, plantillas, herramientas, utiles y accesorios.

- Denominación del objeto: se escribe la denominación o código de objeto a que se ha adherido la tarjeta
- Cantidad: indicar el número de elementos u objetos incluidos bajo la misma tarjeta roja.
- Razones: describir por qué se ha adherido la tarjeta roja.
- División: escribir el nombre de la división responsable de gestionar el objeto con tarjeta roja.
- Fecha: anotar la fecha de adhesión de la tarjeta.

TARJETA ROJA			
Categoría	1. Materiales no procesados 2. Materiales en proceso 3. Semielaborados 4. Producto Terminado		5. Equipos 6. Herramientas 7. Suministros 8. Varios
Nombre de elemento	Puerta		
# fabricación	PX-180X		
Cantidad	2 unidades	Valor:	50 USD

Figura 3.3. Esquema de una tarjeta roja

Paso 5: Adherir tarjetas rojas

Después de asegurar que el equipo de tarjetas rojas comprende a fondo los criterios para diferenciar los elementos innecesarios de los necesarios, se les envía a los talleres y oficinas. Es preferible que las personas que adhieren tarjetas

rojas no procedan del area de trabajo que se examina. Esto quiere decir que son personas menos afectadas por resistencias sentimentales.

El mejor modo de poner en practica el programa de tarjetas rojas es completarlo en toda la fábrica rapidamente (si es posible, en uno o dos dias); dilatar el periodo de la estrategia mas allá de lo necesario hara descender la moral. En resumen, es importante considerar el programa de tarjetas rojas como un suceso potente y vivo.

Paso 6: Evaluar las metas de las tarjetas rojas

Primero se deben examinar las metas de las diversas categorias de materiales para clarificar los tipos de elementos almacenables necesarios y como se dispondra de estos objetos.

**TABLA 7
TIPOS DE ELEMENTOS (NECESARIOS E INNECESARIOS)**

Elementos Necesarios		Elementos usados para ahora o pronto para las actividades corrientes de producción
Elementos Innecearios	Innecearios	Elementos rara vez usados o que no son apropiados en su lugar de almacenaje actual; tambien se consideran los elementos en exceso.
	Inútiles	Elementos inútiles; a desechar, vender o devolver a su fuente

Se deben retirar todos los elementos con tarjeta roja de las áreas en las que tienen lugar las actividades de producción diaria. Sin embargo, como ya se dijo anteriormente, puede ser costoso mover los equipos pesados o fijados al suelo, en estos casos, es recomendable etiquetar con una tarjeta roja “congelada”.

Cuando se realiza un programa de tarjetas rojas, se desplazan los elementos con tarjeta roja desde la línea de producción a un lugar de almacenaje apartado. De este modo se revelan subitamente varios espacios vacíos en la fábrica; ahora, se puede cambiar la distribución del equipo y mesas de trabajo para rentabilizar el espacio añadido.

Paso 7: Disponer de elementos innecesarios e inútiles.

Tratar los elementos innecesarios e inútiles de acuerdo con sus categorías tal como se muestra en la tabla 8, luego estos métodos de tratamiento se revisan tal como se muestra en la tabla 9.

TABLA 8 CATEGORÍAS DE ELEMENTOS

Categoría	Tratamiento
Inutil A	Desechar, vender, devolver
Innecesario B	Devolver, rescindir alquiler, aplicar orden, cambiar de localización
Innecesario C	Cambiar de localización, devolver, aplicar orden
Innecesario D	Cambiar de localización, aplicar orden

**TABLA 9
TRATAMIENTO PARA ELEMENTOS INNECESARIOS**

Tratamiento	Descripción
Desechar	Desechar o incinerar los elementos que son inútiles o innecesarios para cualquier propósito
Vender	Vender a otras empresas los elementos inútiles o innecesarios para cualquier propósito
Devolver	Devolver elementos a sus anteriores propietarios
Desplazar	Enviar elementos a otras secciones de la empresa que pueden utilizarlos
Cambiar de localización	Desplazar a otro lugar de almacenaje especificado
Aplicar orden	Ordenar los elementos para mejorar los métodos de almacenaje y entonces almacenarlos

Los procedimientos de tratamiento se resumen a continuación:

1. Para venta o desecho:

Reunir en un lugar principal de recogida (5 días)

Hacer lista de venta o desecho a aprobar (10 días)

Medir peso o volumen de elementos a vender o desechar (12 días)

2. Para elementos a devolver a propietarios o cambiar de localización:

Reunir en un lugar principal de recogida (5 días)

Almacenarlos en un lugar particular especificado (10 días)

Devolver o poner en uso los elementos alquilados

Paso 8: Informe y seguimiento de resultados

Los equipos de tarjetas rojas deben elaborar informes resumidos de las campañas y sus resultados. Una vez tratados todos los elementos con tarjeta roja se puede elaborar un informe general de resultados que incluya lo siguiente:

- Una lista de elementos a los que se aplicó tarjetas rojas
- Una clasificación de los elementos con tarjeta roja según las categorías
- El peso, volumen o valor de los elementos vendidos y desechados
- Los documentos generados durante el tratamiento de los elementos con tarjeta roja.

3.3 Orden

Una vez que se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que se necesitan con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (en el caso de la herramienta). Siempre se debe implementar clasificación antes de

orden; no importa lo bien que se ordenen las cosas, el orden tendra poco efecto si muchos de los elementos son innecesarios.

La aplicacion de orden permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usaran en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberias, aire comprimido, combustibles.

3.3.1 Definición de Orden

Cada elemento debe ordenarse de modo que cualquiera pueda ver donde se situa para tomarlo facilmente, usarlo y devolverlo al lugar adecuado; en otras palabras, el orden facilita que las actividades de producción o administrativas se realicen de modo que se minimice el despilfarro de tiempo por búsquedas. Podemos definir el Orden como "ordenar los

elementos necesarios de modo que su uso sea fácil y etiquetarlos a ellos y a su lugar de almacenaje de forma que se comprenda fácilmente por cualquiera la disposición de los elementos”. La palabra clave en esta definición es “cualquiera”.

Tanto las fábricas como las oficinas tienen más trabajo de búsquedas que el que sería deseable; no es inusual que en una rutina de cambio de útiles de tres horas se incluya 30 minutos de búsquedas. Esto podría incluir un verdadero desfile de búsquedas: por una carretilla elevadora, por una llave inglesa, etc. Cuando se intenta reducir radicalmente el tiempo de cambio de útiles, claramente no hay margen para emplear 30 minutos en búsquedas.

El orden implica estandarización; entre los diversos tipos de estandarización, el orden es el más fundamental al estandarizar donde se sitúan las cosas. Entre los beneficios que brinda el orden tenemos:

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.

- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- El ambiente de trabajo es mas agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

3.3.2 Orden en fábricas

Las condiciones para el orden incorporan tres elementos basicos: que, donde y cuanto. Indicadores y etiquetas deben exponer claramente información sobre estos tres elementos de modo que podamos ver que tipos de elementos deben guardarse alli, exactamente donde deben colocarse, y cuantos debe haber. Los letreros son un tipo de indicador utilizado para estos objetivos.

3.3.2.1 Estrategia de pintura

La estrategia de pintura es un método que puede ponerse en practica para suelos y pasillos. El primer paso de esta estrategia es marcar las areas de paso de la fábrica, diferenciandoias de las areas de trabajo; se

pintan líneas divisorias para diferenciar y marcar estas áreas. Antes debemos determinar el tamaño y situación exacta de las áreas de operaciones, mientras aseguramos suficiente espacio para pasillos o espacios de paso.

Cuando dibujemos las áreas de operaciones, se debe tener en cuenta ciertos factores como la operabilidad de la distribución y el posicionamiento eficiente de los materiales de trabajo en curso. Cuando se dibujen pasillos se debe considerar la seguridad y el flujo sin obstáculos de artículos; a pesar de que la disposición de los pasillos la determina la distribución del área de operaciones, debemos esforzarnos para evitar giros, vueltas y cambios de dirección para minimizar el tiempo de recorrido y los posibles accidentes.

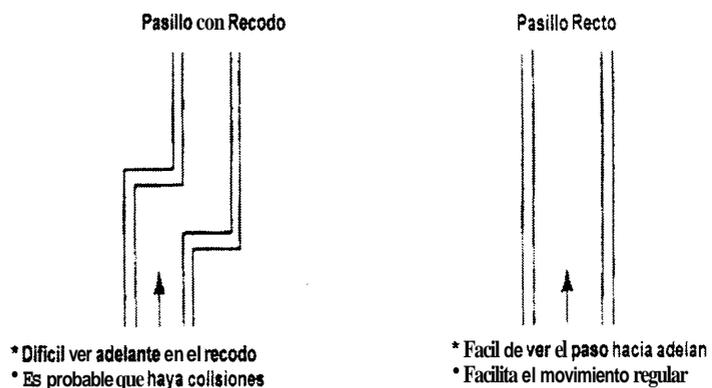


Figura 3.4. Diferencias entre pasillo recto y pasillo con recodo

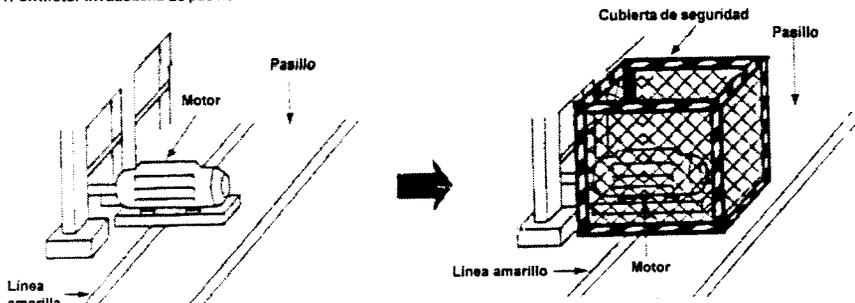
Se denomina a este proceso estrategia de pintura porque es precisamente la pintura el material que generalmente se utiliza para las líneas divisorias; sin embargo, un material alternativo utilizado en muchas fabricas son las hojas acrilicas porque pueden comprarse en grandes laminas, cortarse en tiras de cualquier ancho, setialan tan claramente como la pintura, tienen menor tendencia a deteriorarse que las cintas adhesivas y se limpian facilmente pero su costo es mayor.

En cuanto a los colores, lo mejor es usar los que setialen claramente incluso en areas pobremente iluminadas; por ejemplo verde para areas de operación, naranja para pasillos y amarillo para líneas divisorias. El ancho de las líneas dependera del tipo de fábrica; en las fabricas en las que se manejan muchos elementos pequetios, el ancho de la línea puede oscilar entre 5 y 7 cm; mientras que en fabricas donde se utilicen grandes maquinas las líneas deberan ser de 10 cm de ancho.

Existen diversos tipos de líneas divisorias que se pueden utilizar en una fábrica. Cada compañía debe determinar el tipo de línea divisoria que más se adapte a sus operaciones.

- Líneas que marcan el abatimiento de las puertas
- Marcas de lugares para colocación de trabajo en proceso
- Marcas tigre: son bandas de líneas amarillas y negras alternadas que son dibujadas alrededor de un equipo o cable que invade la zona de pasillos.

1. Un motor invade zona de pasillo



2. Un tubo cruza el suelo de un pasillo

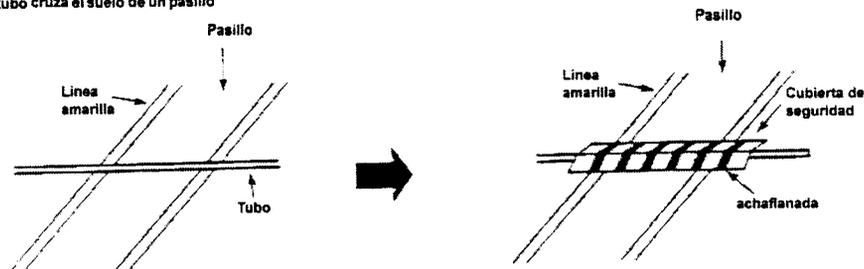


Figura 3.5. Ejemplo de líneas divisorias y marcas tigre

3.3.2.2 Orden para herramientas

Las herramientas, plantillas, calibres y útiles en general difieren de los materiales y piezas en cuanto son elementos que **deben** volverse a poner en su punto de procedencia después de utilizarlos. Al igual como se valora la importancia de fabricar plantillas y herramientas cuyo uso sea fácil, se valora también la importancia de fabricar plantillas y herramientas que puedan devolverse fácilmente a un lugar de almacenaje apropiado después del uso.

Se pueden distinguir varias fases en el desarrollo de **orden para herramientas** como veremos a continuación:

Fase 0: Ningún sentido de Orden

El personal no ha considerado el valor de volver a poner las cosas en su sitio. Cuando necesitan una herramienta, la **buscan** y cuando terminan de utilizarla la ponen en cualquier sitio

Fase 1: Plantillas y herramientas se guardan en conjunto

En este caso, las plantillas, herramientas, trapos e incluso piezas se guardan en un mismo lugar; de este modo, siempre que los trabajadores necesiten algo, al menos saben donde empezar a buscar.

Fase 2: Orden visual

En esta fase, el personal ha implantado medios de confirmación visual de los lugares a los que hay que devolver las plantillas y herramientas despues de utilizarlas. En este caso, han utilizado los siguientes medios para lograr sus fines:

- Letreros: los letreros con el nombre o codigo de la herramienta señalan el lugar de cada elemento de modo que cualquiera pueda entenderlo.

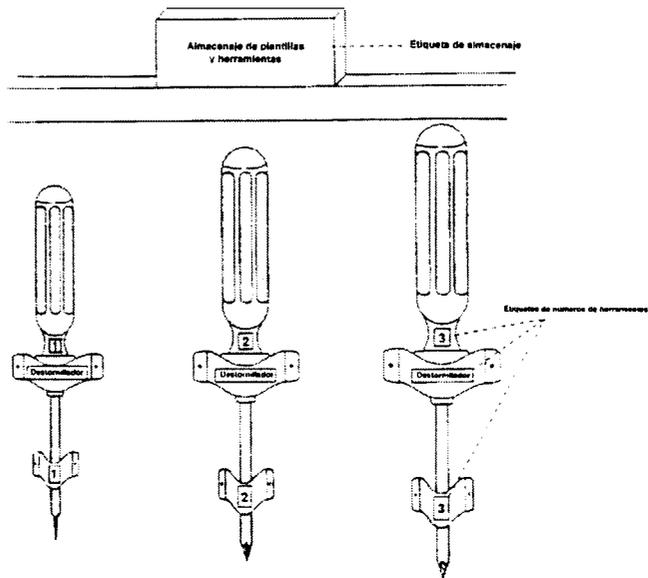


Figura 3.6. Letreros de identificación de herramientas y su lugar de almacenaje

- Código de colores: puede utilizarse la codificación en color para mostrar claramente que plantillas y herramientas usar para cada caso; por ejemplo, se puede utilizar un color diferente para cada máquina y entonces emparejar el color de cada máquina con el color de las etiquetas de sus correspondientes plantillas y herramientas.
- Siluetas: el dibujo de siluetas es un buen modo para ver de una ojeada donde van exactamente las cosas.

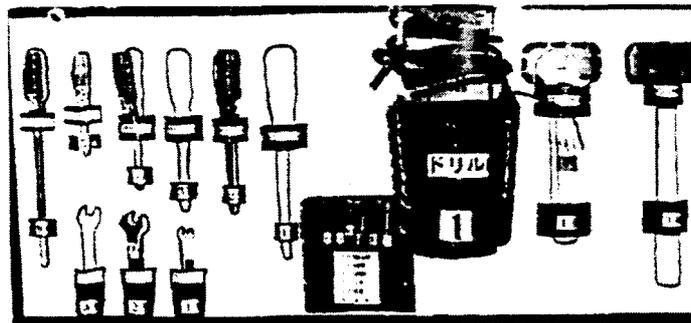


Figura 3.7. Tablero con siluetas de herramientas

Fase 3: Orden tan simple que los trabajadores lo saben de memoria. Los metodos que se utilizan en esta fase son:

- Instalar los sitios de almacenaje de plantillas y herramientas tan cerca como sea posible de sus lugares de uso.



Figura 3.8. Almacenaje de herramientas cerca del lugar de trabajo

- Hacer mas grande el agujero receptor.

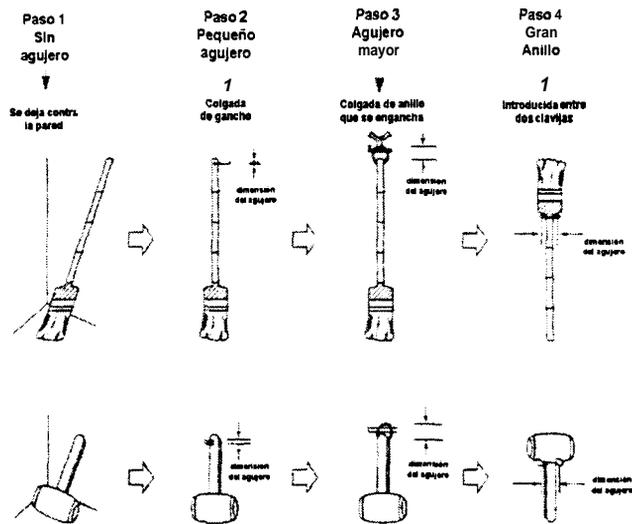


Figura 3.9. Orden para escobas y mazos

Fase 4: Las cosas **se** sueltan y se colocan solas

En algunos talleres, cuando terminan los operarios, simplemente sueltan la herramienta. En las líneas de ensamble de autos, las herramientas estan suspendidas con cordones elásticos situadas por encima de las cabezas. Generalmente, este tipo de medio de orden requiere calibrar la altura del mecanismo de suspension para mantener las herramientas tan cerca como sea posible a su punto de uso.

Fase 5: Orden que elimina la necesidad de algunas herramientas.

Una manera de eliminar la necesidad de algunas herramientas es unificando las funciones de dos o mas en una sola; obviamente, la clave para la unificación de las herramientas es la unificación de sus diseños. Otra forma es investigando sus funciones; en otras palabras, pensar como hacer la misma operación sin utilizar una herramienta.

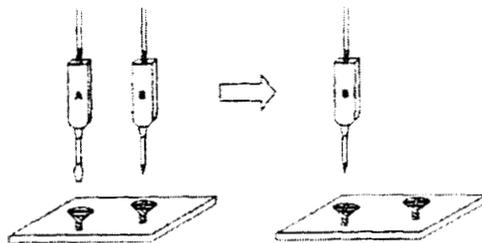
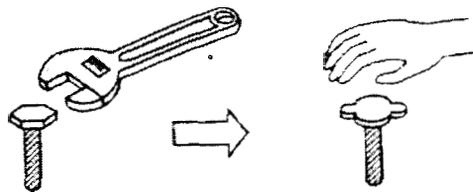


Figura 3.10. Combinacion de destornilladores

Cómo puede eliminar la necesidad de esta llave inglesa?



Cómo se puede eliminar la necesidad de esta llave exagonal?

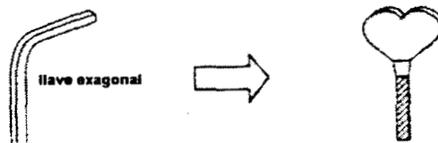


Figura 3.11. Eliminacion de necesidad de otra herramienta

Orden para herramientas de corte

Al almacenar estas herramientas, debe cuidarse la protección de sus filos de corte, estos no deben contactar entre si. Un ejemplo se muestra en la figura, este dispositivo incluye un mecanismo de aceite anti-oxido y ranuras que separan las herramientas de corte.

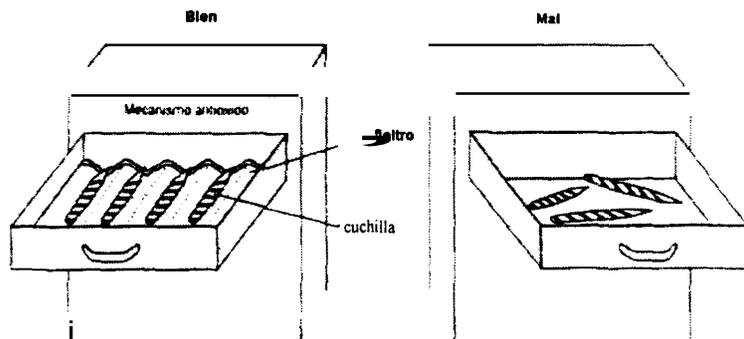


Figura 3.12. Almacenaje bueno y malo para herramientas de corte

Orden para lubricacion

Un buen método para evitar errores a lo largo de la ruta de lubricacion es aplicar la codificación de color, asignando a cada tipo de tarea de lubricacion su propio color. Para empezar, debemos primero identificar los diferentes tipos de tareas de lubricacion; a continuación, asignamos un color diferente para cada tipo y finalmente, aseguramos que todos los puntos a

lubricar y sus correspondientes herramientas de lubricación reciben la codificación de color correcta.

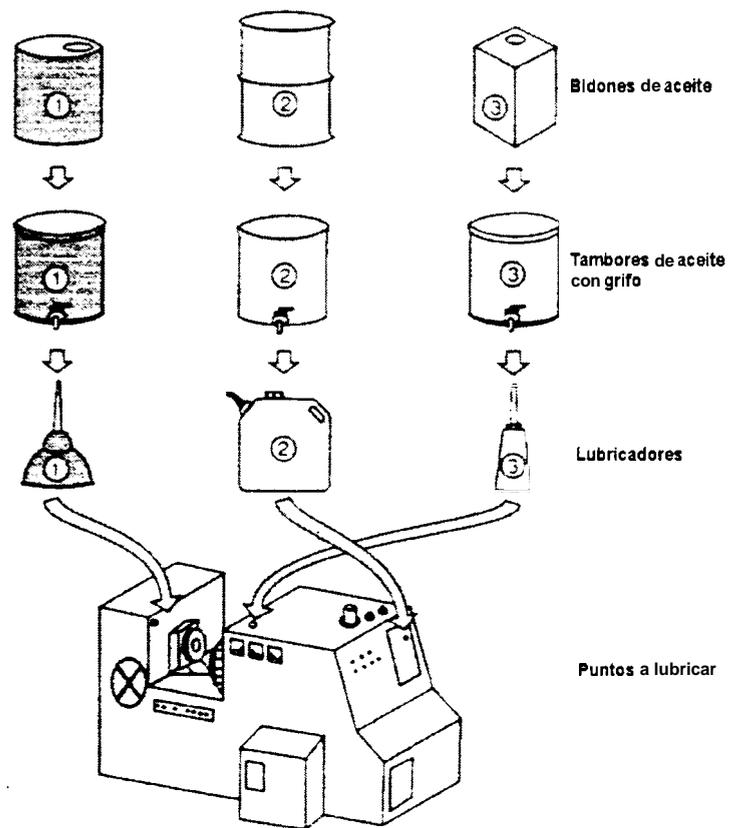


Figura 3.13. Orden para lubricación

3.3.3 Orden en oficinas

No hay diferencia sustancial entre el orden en fábricas y en oficinas. El orden no tiene sentido a menos de que se asegure que cada uno entiende donde se colocan las cosas y cómo

usarlas. Se deben considerar cinco aspectos claves en el orden en oficinas:

1. Eliminar el despilfarro de búsquedas: en las oficinas se despilfarra gran cantidad de tiempo buscando documentos, grapadoras, bolígrafos y otros materiales; por lo tanto, la primera prioridad es eliminar el despilfarro.
2. Hacer más fácil coger y usar las cosas: todos los materiales necesarios para las rutinas diarias deben tenerse en algún lugar donde puedan verse, cogerse y usarse inmediatamente. Para esto, pueden instalarse armarios o estantes situados próximos a su silla de trabajo con los elementos usados más frecuentemente en los lugares de más fácil alcance.
3. Facilitar la devolución de las cosas a su sitio habitual
4. Hacer que las cosas se comprendan de una ojeada: el orden implica hacer tan obvio donde se sitúan las cosas que incluso un empleado temporal puede comprenderlo de una ojeada
5. Evitar las colecciones particulares: en este aspecto se debe inculcar el hecho de que todos los documentos, papeles y artículos usados en la oficina pertenecen realmente a la empresa no a un individuo particular.

3.3.3.1 Orden para documentos

Se aplican dos tipos de gestion de documentos desde que se generan hasta que se eliminan:

1. Almacenaje de acceso rapido: este aplica para documentos que se usan frecuentemente, los que deben ser facilmente accesibles
2. Almacenaje remoto: este aplica a documentos que raramente se usan, estos documentos son considerados como registros que permitiran verificar antecedentes del pasado en su momento. La regla mas importante cuando se transfieren documentos al almacenaje remoto es marcar cada contenedor de documentos con una fecha limite de almacenaje. Al llegar a esta fecha limite, se desecha integramente la caja. Se verifica al menos cada seis meses para ver si hay cajas en el almacenaje remoto que han superado las fechas límites de conservacion.

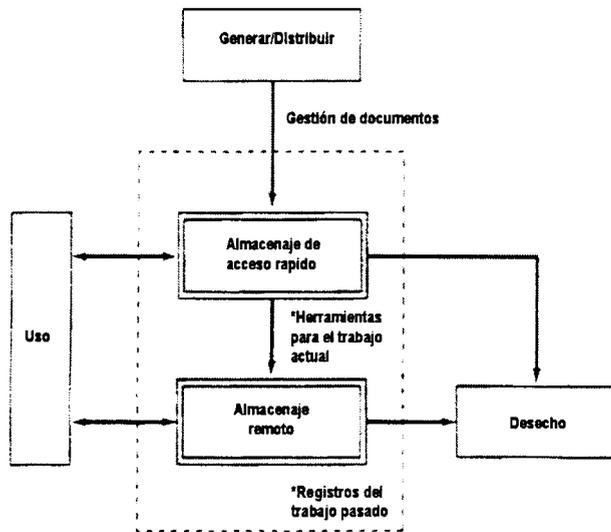


Figura 3.14. Tipos de gestión de documentos

Los documentos que se generan y usan por un empleado particular deben mantenerse en lugares claramente señalizados de modo que cualquier otra persona pueda encontrarlos cuando el empleado no este en la oficina. Los documentos que se comparten entre varias personas deben guardarse en armarios de archivo centrales. Una vez al año, se organizan estos archivos, los documentos que llevan archivados ya un año y que raras veces se usan deben moverse desde los cajones superiores del archivo a los inferiores (inactivos); los archivos inactivos que llevan ya almacenados dos años o mas se transfieren a cajas de

carton, si es posible se listan los titulares de archivo de las carpetas incluidas en el exterior de la caja y estas se envian a un almacenaje remoto.

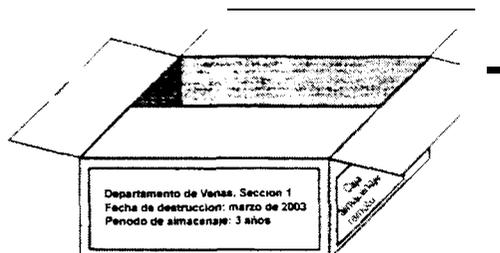


Figura 3.15. Cajas de carton para almacenaje remoto

Metodos de archivo

En el metodo de carpetas, los documentos se meten en carpetas, que a su vez se colocan en cajones de ficheros o armarios. En el metodo de encuadernacion, los documentos se juntan y encuadernan formando tomos de documentos que se almacenan en estantes. No es difícil ver que el metodo de carpetas es mas apropiado para las oficinas modernas ya que son mas flexibles para hacer cambios, son mas accesibles y faciles de clasificar.

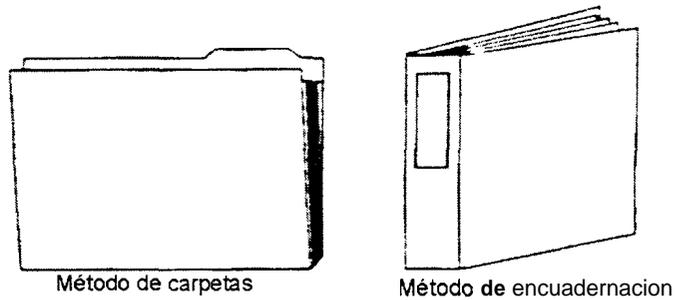


Figura 3.16. Metodos de archivo de documentos

Entre el momento en que un documento se genera y el de su descarte, las operaciones de oficina fluidas dependen de la accesibilidad de la documentación en sus diferentes fases de almacenaje. Por tanto, el método para crear archivos y ficheros debe tener en cuenta hacer los documentos archivados fácilmente accesibles. Para la generación de archivos se debe considerar lo siguiente:

- La capacidad de las carpetas debe ser de 70 documentos: a pesar de que en realidad caben 100 documentos, es preferible por el manipuleo de los mismos que las carpetas no sean llenadas al máximo.
- Etiquetar las carpetas: el etiquetado adecuado de las carpetas es la clave para localizar documentos

posteriormente. Se debe evitar los títulos abstractos o vagos como varios, otros, etc

- Período de almacenaje: cada carpeta debe tener asignado un período de almacenaje despues del cual sus contenidos se desechan.

Para organizar los archivos se recomiendan que se agrupen las carpetas por regiones o por clientes, en orden alfabetico o por codigos dependiendo de las características de los documentos que son archivados.

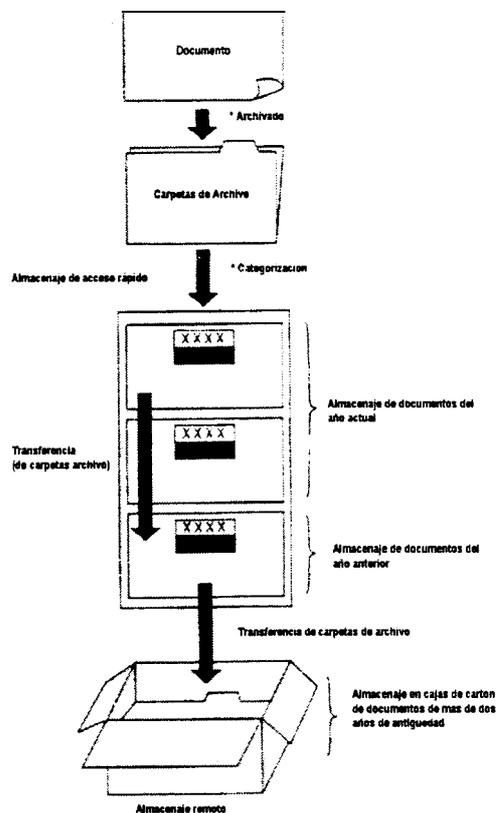


Figura 3.17. Flujo de almacenaje de documentos

3.3.3.2 Orden para material de oficina

Los artículos de oficina deben distribuirse a los empleados solo en las cantidades pedidas, los usuarios deben seguir el principio básico de no mantener a mano artículos innecesarios. Similarmente, los elementos utilizados a diario no deben guardarse en los cajones de las mesas. Los artículos deben estar visibles y no debe despilfarrarse tiempo buscándolos. Por ello, los elementos de trabajo de oficina de uso diario deben mantenerse sobre la mesa de modo que puedan verse de una ojeada donde están y en que cantidades. Con este fin, puede utilizarse la plantilla de perfiles con los nombres y cantidades de cada elemento. Muchas personas utilizan botes o pequeñas cajas para contener lapices, bolígrafos, grapas y demás. Sin embargo, estos medios nos impiden ver de una ojeada las cantidades.

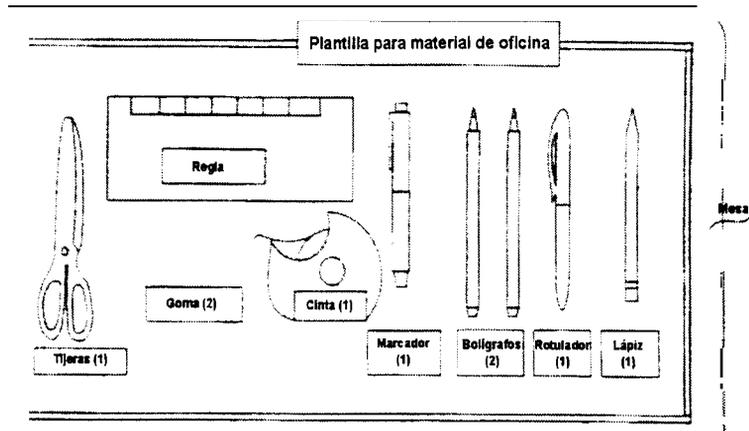


Figura 3.18. Plantilla para materiales de oficina

3.3.4 Estrategia de Indicadores

Los indicadores y letreros se encuentran por todas partes en una ciudad, las tiendas, los restaurantes, los hoteles, etc. tienen letreros en su entrada. Imagínese si estos letreros o indicadores fueran retirados en su totalidad, ¿Cómo podríamos saber en qué calle estamos, cuál es el establecimiento comercial que tenemos delante?, ¿Cómo podría distribuirse el correo?; sólo las personas que llevasen viviendo largo tiempo en el área sabrían moverse en ella. El mismo principio se aplica a fábricas y oficinas; sin indicadores, sólo los empleados veteranos sabían dónde encontrar las cosas.

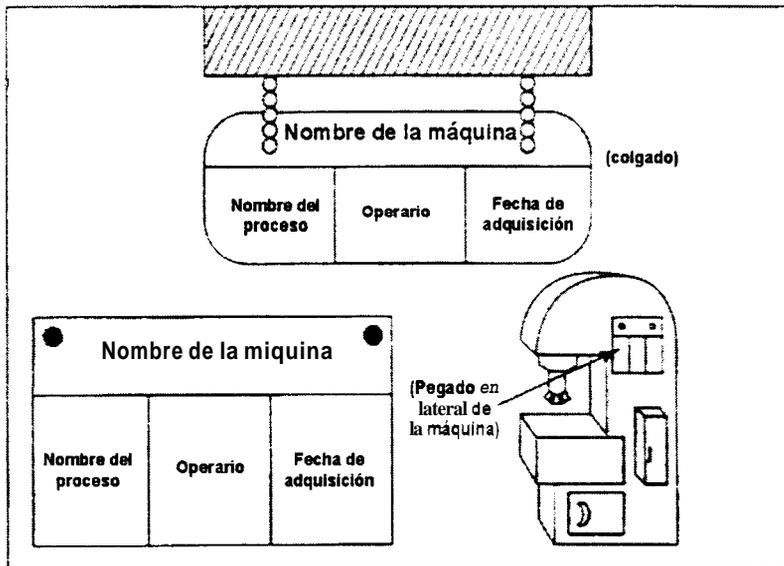


Figura 3.19. Ejemplos de indicadores de maquinas

La estrategia de tarjetas rojas debe preceder siempre a la estrategia de indicadores porque si no se desperdiciaria tiempo colocando indicadores sobre elementos innecesarios. Una vez que se ha realizado la clasificación, solo los elementos necesarios permanecen, estos deben ser organizados de manera que puedan ser utilizados eficientemente. Por esto, se deben colocar indicadores que señalen la clase de maquina y donde, que y cuanto de los materiales y/o herramientas se deben mantener. La estrategia de los indicadores es una herramienta que hace el orden un proceso mas visual.

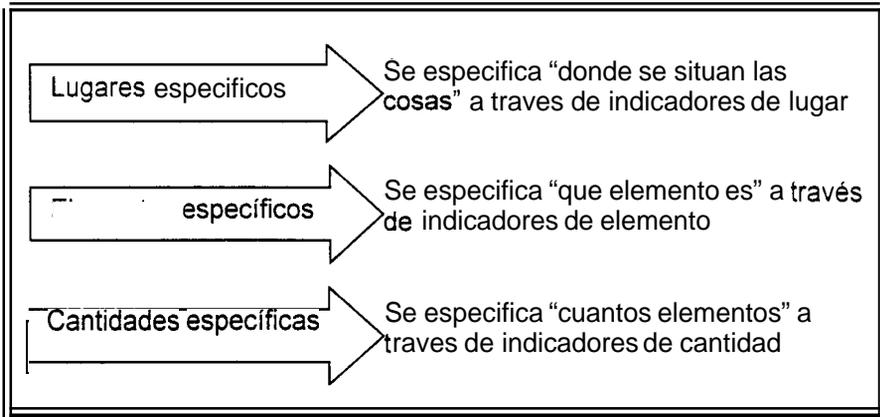


Figura 3.20. Tipos de indicadores

Cuando se implementa la estrategia de los indicadores para los materiales y/o herramientas se utilizan indicadores de lugar para mostrar los sitios específicos en los que se sitúan las cosas, indicadores de elemento para mostrar los elementos específicos que se colocan en cada lugar e indicadores de cantidad para mostrar las cantidades específicas de elementos que puede haber en cada lugar. Para llevar a cabo la estrategia de los indicadores se deben seguir los pasos que se detallarán a continuación:

Paso 1: Determinar los lugares

Tan pronto como se completa la estrategia de las tarjetas rojas, se deben hacer mejoras para consolidar la distribución del equipo y el flujo de producción. Una vez hecho esto, es tiempo para decidir dónde deben colocarse las cosas. Cuando se determine los lugares, se debe considerar la

colocacion de los elementos usados con mas frecuencia tan cerca como sea posible a la posición del operario y los elementos usados raramente apartados de la línea. Los elementos facilmente transportables deben colocarse en los estantes que estan a la altura de la cintura y los elementos de manejo mas dificil en los estantes inferior y superior.

Paso 2: Preparar los lugares

Una vez que se ha determinado donde colocar cada cosa, se deben preparar los lugares; se pueden usar armarios, estantes, cajas, palets. Si se detecta la necesidad de nuevos armarios o estantes adicionales, no se debe apresurar a comprar mas. Se debe considerar tambien el uso de transportadores de rodillos que ahorran trabajo a las personas u otros mecanismos ingeniosos.

Paso 3: Indicadores de lugar

Los indicadores de lugar pueden modelarse siguiendo el planteamiento de direcciones del sistema postal. El sistema de indicadores de lugar de la fábrica debe incluir direcciones de "ciudad y calle" que indiquen el lugar al que corresponde el elemento, asi como la direccion especifica dentro del area. Los indicadores de direccion y sección pueden ser placas o

letreros separados como muestra la figura 3.21; en este ejemplo, los indicadores de seccion señalan los diferentes estantes (A, B, C, etc) y los indicadores de direccion muestran el lugar de los elementos en los estantes (1, 2, 3...)

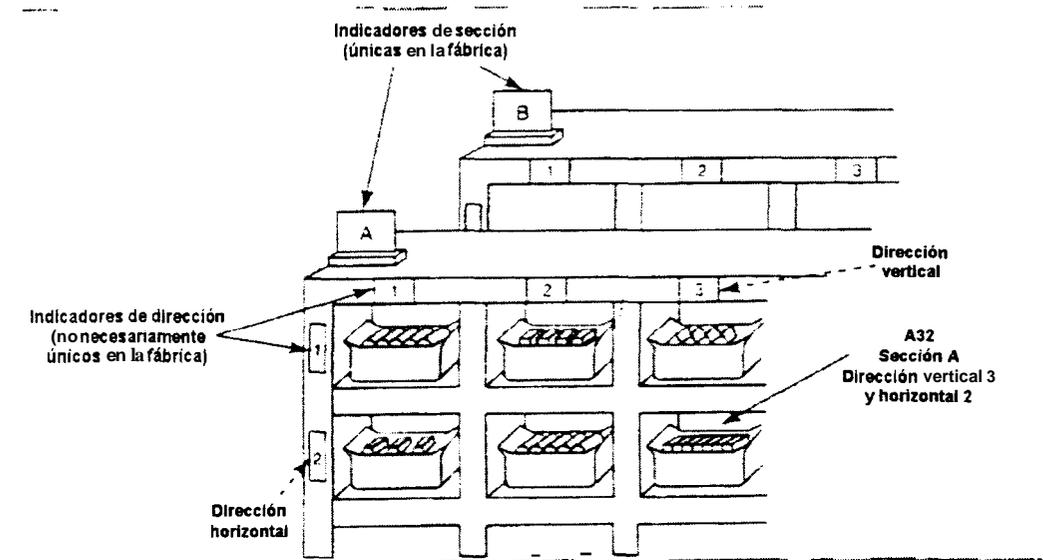


Figura 3.21. Indicadores de localización

Una vez instalado un sistema como este, se puede entregar un objeto a cualquier empleado nuevo y simplemente decirle, "Lleva esto a la dirección **A32** de los estantes", y confiar en que el objeto se colocara en el lugar correcto. Esto es lo que representa hacer visibles las cosas de modo que cualquiera pueda comprenderlas. Este sistema de indicadores puede usarse efectivamente en todas las areas de una planta o

bodega; en particular, las fábricas que trabajan bajo pedido necesitan de indicadores de lugar para controlar el inventario.

Paso 4: Indicar denominaciones de elemento

Después de instalar indicadores de estantes tenemos que señalar la clase de elementos que se mantienen en cada punto. Para esto, se usan indicadores de elementos. Los indicadores de lugar de elementos señalan exactamente los elementos que se deben colocar en cada punto mientras los indicadores de elemento identifican a este.

Paso 5: Indicadores de cantidad

A menos que se mantenga alguna señal de control sobre las cantidades, los inventarios tienden a acumularse. La mejor razón para instalar indicadores de cantidad es que limitan el número de estantes y espacios a utilizar para mantener los inventarios. Cuando no puede indicarse la cantidad exacta, al menos deben indicarse las cantidades máximas y mínimas; la codificación de colores es un buen método para distinguir claramente entre las indicaciones de máximo y mínimo.

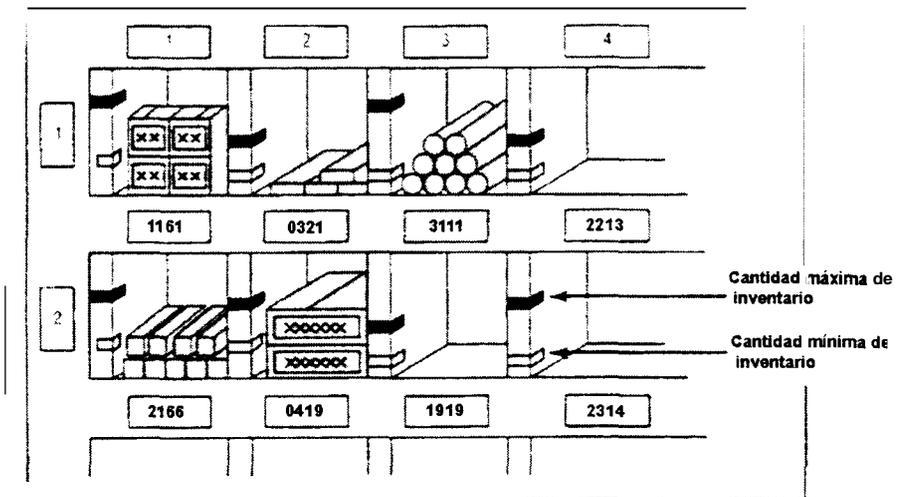


Figura 3.22. Indicadores de cantidad

Un método para tratar con materiales en proceso que se han apilado (por ejemplo, en palets) es usar postes insertables y aplicar cinta o pintura roja sobre el poste para marcar la máxima altura del apilamiento.

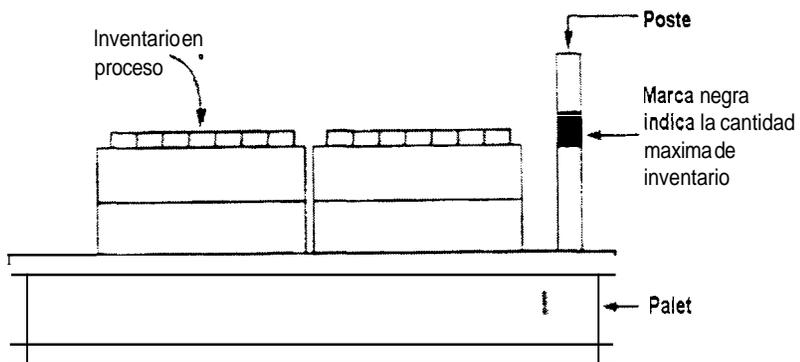


Figura 3.23. Indicador de altura máxima de apilamiento

Paso 6: Hacer del orden un habito

La clave para mantener el orden es responder ante los problemas tan pronto como surgen identificando las causas y haciendo mejoras apropiadas. Las tres cosas a hacer importantes para impedir retrocesos del orden son: el orden debe poderse mantener facilmente, mantener la disciplina y hacer de las 5S un habito diario.

3.4 Limpieta

La limpieza de las fábricas y oficinas es similar al batio de las personas; alivia la tension y el agotamiento, elimina el sudor y la suciedad y prepara el cuerpo y la mente para el proximo dia. La limpieza, como el batio personal, son importantes para la salud mental y fisica. La limpieza de 5S se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir articulos de calidad. No únicamente implica mantener los equipos dentro de una estetica agradable permanentemente, implica un pensamiento superior a limpiar, exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raiz para su eliminación, de lo contrario, seria imposible mantener limpio y en buen estado el area de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar la limpieza se debe considerar lo siguiente:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como: “la limpieza es inspección”
- Abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias

3.4.1 Definición de Limpieza

Las 5S empiezan con la clasificación: retirar todo lo que no sea necesario de los lugares de trabajo, continúan por el orden: ordenar los elementos restantes que permanecen de modo que puedan encontrarse y utilizarse por cualquiera. Pero ¿qué puede haber de bueno en la clasificación y orden, si los materiales están sucios y el equipo se avería frecuentemente? La limpieza es el tercer pilar de las 5S, un componente que implica retirar de los lugares de trabajo el polvo, las limaduras, grasa, el aceite y cualquier tipo de suciedad. Podemos definir la limpieza como “mantener todo barrido y limpio”.

La limpieza puede jugar un papel importante ayudando a la eficiencia y seguridad en el trabajo. Esta también relacionada con la moral de los empleados y su interés por las mejoras. Los beneficios que se obtienen al implementar correctamente la limpieza son:

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la eficiencia del equipo.
- Se reducen los desperdicios de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

3.4.2 Fases de la Limpieza

Cuando se piense en la limpieza, se debe imaginar a alguien con una escoba en una mano y un recogedor en la otra.

Barrer y fregar son las dos actividades fundamentales de la limpieza. La limpieza consta de tres fases que son:

1. Limpieza diaria: limpiar todos los casos
2. Limpieza con inspección: usar los 5 sentidos
3. Limpieza con mantenimiento: hacer mejoras

Para prevenir averías en los equipos es esencial que las tres fases se ejecuten seriamente.

La fase 1 es la Limpieza Diaria para cosas tales como suelos, pasillos, maquinas y otros equipos. Estas cosas deben limpiarse y fregarse hasta que resplandezcan como nuevas; es decir, que diariamente hay dos actividades fundamentales: barrer y fregar. Además de la limpieza diaria, deben organizarse regularmente de dos a cuatro veces al año días especiales de limpieza. Estas campañas especiales ayudan a convertir la limpieza en un hábito regular del trabajo.

La fase 2 avanza un paso estimulando al personal a entrenar sus sentidos para detectar anomalías en el equipo limpio; esto se denomina Limpieza con Inspección. La habilidad para detectar ligeros defectos en el equipo es una parte clave de las actividades de mantenimiento que ayudan a evitar averías en el equipo.

Finalmente en la fase 3 se ofrece a los operarios la oportunidad de reparar o mejorar los pequeños defectos y otras anomalías que hayan descubierto en su equipo. Su tarea es hacer mejoras instantáneas, lo que significa hacer reparaciones o mejoras inmediatas. Si la tarea es demasiado difícil para el operario, solo entonces se debe recurrir a llamar a un especialista de mantenimiento.

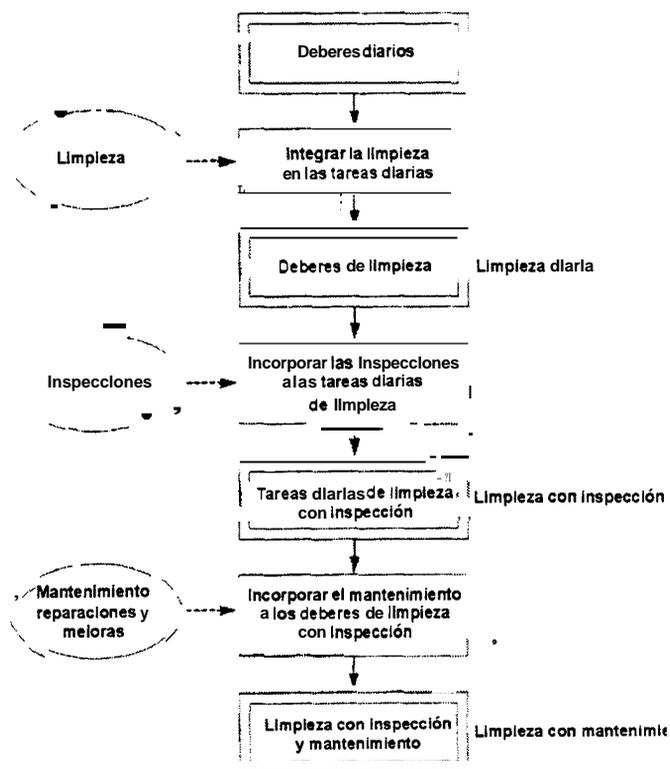


Figura 3.24. Diagrama de flujo de los puntos clave de limpieza

3.4.2.1 Limpieza diaria

Una de las metas más obvias de la limpieza es convertir el lugar de trabajo en un área limpia y pulida; otro propósito clave es mantener todo en perfecta condición de modo que cuando alguien necesita emplear algo, este listo para su uso. Esta es la razón por la que las empresas deben abandonar la inadecuada tradición de las limpiezas a fin de año; en vez de esto debe integrarse en los hábitos de trabajo diarios.

La limpieza diaria debe enseñarse mediante un conjunto de pasos y reglas, que los empleados deben aprender para mantenerla disciplinadamente.

1. Determinar las metas de limpieza

Las metas de limpieza están formadas por tres categorías: elementos almacenados, equipo y espacio. Los elementos almacenados incluyen materiales sin procesar, piezas compradas, componentes a ensamblar y productos. El equipo incluye máquinas, herramientas, repuestos, mesas de trabajo, armarios y sillas. El espacio incluye suelos áreas de trabajo,

pasillos, paredes, pilares, techos, ventanas, salas y luces.

2. Determinar asignaciones de tareas de limpieza

La limpieza de un lugar de trabajo es responsabilidad de todos los que trabajan en el. Para empezar, se divide la **fábrica** u oficina en áreas específicas para la limpieza; luego se asignan estas áreas a individuos, empezando por el jefe de primer rango hasta el jefe de nivel inferior; finalmente, se asignan áreas específicas con sus equipos a operarios individuales. Para esto, se pueden utilizar las siguientes herramientas:

Mapa de asignaciones 5S: consiste en dibujar el área e indicar claramente en el, las áreas de limpieza y los nombres de las personas responsables de cada área.

Programa 5S: para áreas o equipos que son utilizados por muchas personas es mejor preparar un programa de 5S en el que las personas que **usan** el área se turnan en la limpieza.

3. Determinar los métodos de limpieza

Es importante establecer tiempos para las actividades de limpieza y realizarlas con voluntad y entusiasmo de modo que formen una parte natural del día de trabajo

Limpieza de 5 minutos: es mejor desglosar las actividades de limpieza en segmentos de tiempo pequeños, de esta manera se puede asignar tareas específicas a cada segmento asumiendo que se realizaran rápida y eficientemente.

Procedimientos de limpieza: para emplear el tiempo eficientemente, el personal tiene que seguir procedimientos específicos. De otro modo, es muy probable que el personal consuma más de 5 minutos solo preparándose para limpiar.

Metas y herramientas de limpieza: determinar las metas de limpieza para cada participante, estas metas pueden ser las máquinas, los armarios, las mesas, etc.; luego se deben asignar las herramientas de limpieza como trapos, escobas, baldes, etc.

4. Realizar la limpieza

Cuando se realiza la limpieza se debe considerar lo siguiente:

- Eliminar la suciedad de las fisuras del suelo, esquinas y alrededor de pilares y postes.
- Limpiar el polvo y suciedad de paredes, ventanas y puertas
- Ser meticuloso al eliminar toda clase de suciedad de todas las superficies.
- La limpieza es una actividad en la que todos deben tomar parte, especialmente las personas que trabajan con maquinas.

Puntos a chequear en la implantación de la limpieza

I. Materiales

1. Ha eliminado toda la suciedad y polvo de productos, piezas y/o materiales?
2. Ha quitado el oxido que se acumula en piezas que se han mecanizado?
3. Ha eliminado la suciedad de los estantes de almacenaje?
4. Ha eliminado la suciedad de los palets usados

para transportar materiales?

II. Equipo

1. Ha eliminado la suciedad y el aceite de la vecindad del equipo?
2. Ha retirado el aceite, desechos y agua de debajo del equipo?
3. Ha quitado la suciedad, polvo y aceite que se acumula encima del equipo?
4. Ha eliminado la suciedad del interior de cubiertas y tapas del equipo?
5. Ha eliminado la suciedad, polvo y aceite de los tubos neumáticos y cables eléctricos?
6. Ha eliminado el polvo y la suciedad de plantillas y herramientas de corte?
7. Ha eliminado las manchas de aceite de los útiles?
8. Ha eliminado la suciedad y polvo de los instrumentos de medida?

III. Espacios

1. Ha quitado la arena, polvo, suciedad y desechos de suelos y pasillos?

2. Ha eliminado los charcos de aceite y agua de suelos y pasillos?
3. Ha quitado el polvo y suciedad de paredes y ventanas ?
4. Ha eliminado las huellas de dedos y polvo de los cristales de las ventanas?
5. Ha eliminado la suciedad y polvo de techos y vigas de apoyo?
6. Ha eliminado el polvo y suciedad de estantes y mesas de trabajo?
7. Ha retirado la suciedad y polvo de fondos y esquinas de pilares y paredes?
8. Ha limpiado las paredes exteriores del edificio?

3.4.2.2 Limpieza con inspeccion

Una vez convertidas en habito la limpieza diaria y las grandes campañas periodicas, se puede empezar a incorporar procedimientos de inspeccion a los procedimientos de limpieza. Generalmente, cuando las maquinas y otros equipos empiezan a emitir sonidos extraños o vibraciones, los operarios son los que primero lo detectan; por esto es importante la sensibilidad de los operarios. En la limpieza con

inspeccion se siguen los mismos pasos que en la limpieza diaria como se puede ver a continuación:

1. Determinar las metas de la limpieza con inspeccion

2. Asignar las tareas de limpieza con inspeccion

La persona que opera la maquina es la que debe realizar la limpieza con inspeccion. Si una persona opera varias maquinas, se debe incluir a los supervisores y lideres de grupo.

3. Determinar los metodos de la limpieza con inspeccion

Primero, se listan todos los elementos a inspeccionar y se combinan formando una lista de chequeo de limpieza con inspeccion como se muestra en el ejemplo de la tabla 10.

TABLA 10
EJEMPLO DE PUNTOS DE LIMPIEZA CON
INSPECCIÓN EN VARIOS MECANISMOS

Mecanismo	Puntos a chequear	Limpiar	Lubricar	Reemplazar	Restaurar
Sistema Hidraulico	1. Hay suciedad o polvo en las entradas de suministro de aceite?	X			
	2. Muestran niveles adecuados los indicadores de aceite?		X		
	3. Pueden verse claramente los indicadores del nivel de aceite?	X			
	1. Tanque de fluido				X
	4. Hay fisuras en el tanque de fluido hidraulico?				X
	5. Esta sucio el fondo del tanque de fluido hidraulico?	X			
	2. Bomba			X	
	6. Está sucio el fluido hidraulico?		X		
	7. Hay suficiente fluido hidraulico?			X	
	3. Valvula de control			X	
	8. Se está usando el tipo de fluido hidraulico correcto?			X	
	9. Esta sucio el filtro de admisión?	X			
	10. Hace algun ruido extraño la bomba?				X
	11. Esta anormalmente caliente la bomba?				X
4. Activador	12. Hay alguna fuga de aceite en la valvula de control?			X	X
	13. Hay alguna fuga de aceite en las juntas de los tubos?			X	X
	14. Hay alguna fuga de aceite en el activador?				X
<u>Sistemas Electricos</u>	1. Están sucias las luces de alarma?	X			
	2. Está fundida alguna lámpara de alarma?			X	
	3. Tiene algun panel de control puertas o tapas rotas?			X	X
	4. Tienen rotos o han perdido cierres de aislamiento algunas puertas o tapas?			X	X
	5. Hay algun cable del panel de control roto, retorcido o cortado?				X
	6. Hay puntos de contacto sucios o dañados?	X			X
	7. Hay placas de circuitos impresos alabeadas, flojas o sucias?	X		X	X
	8. Están flojos algunos pernos de apriete?				X
	9. Esta sucia la cinta lectora de la maquina NC?	X			
	10. Hay algún sensor óptico sucio?	X			X
	11. Está sucia alguna válvula fotoeléctrica?	X		X	
	12. Exceden de su período de garantía algunos relés o temporizadores?			X	
	13. Esta floja alguna conexión al suelo?			X	

	14. Tienen aislamiento adecuado las conexiones al suelo?			X	
Plantillas y herramientas	1. Están sucias algunas plantillas o herramientas?	X			
	2. Hay algunas holguras o juegos de plantillas y herramientas?			X	
	3. Tienen la precisión especificada las plantillas y herramientas?				X
	4. Hay partículas extrañas en las herramientas de corte?	X			
	5. Hay alguna herramienta de corte que parezca estar a punto de romperse?			X	X
	6. Están sucios los instrumentos de medida?	X			
	7. Tienen los instrumentos de medida la precisión especificada?				

Los puntos para limpieza con inspección relacionados con fenómenos son los siguientes:

**TABLA 11
PUNTOS PARA LIMPIEZA CON INSPECCION**

Fenomeno	Puntos	Respuestas
Suciedad	Polvo, óxido, aceite, desechos, etc	Limpieza
Aceite	Fugas, manchas, goteo, falta de aceite	Añadir o cambiar aceite, limpiar y reparar
Temperatura, presión	Sobrecalentamiento, baja temperatura, presión baja o alta	Reparar, restaurar o reemplazar
Holguras, aflojamientos	Tuercas o pernos flojos o que faltan	Apretar, reemplazar y reparar
Daños	Mangueras flojas o fisuradas, vidrios, contadores o cables rotos, sensores dañados	Reemplazar y restaurar

4. Realizar la limpieza con inspección

En la limpieza con inspección la clave es utilizar todos los sentidos para detectar anomalías. Se debe

diseñar e implantar rutinas separadas de limpieza con inspección para sistemas hidráulicos, neumáticos, de lubricación, etc. Una vez que se ha descubierto cualquier pequeño defecto, los operarios deben intentar repararlos inmediatamente restaurando el estado original del equipo o mejorarlos.

Siempre que un operario descubra un pequeño defecto debe redactar una tarjeta de mantenimiento. Las tarjetas de mantenimiento deben adherirse a las partes de las maquinas que requieren mantenimiento, la tarjeta permanece allí hasta que se completa el mantenimiento, pueden utilizarse tambien como tarjeta de aprobacion del mantenimiento.

3.4.2.3 Limpieza con mantenimiento

Todas las anomalías y pequeños defectos del equipo deben repararse o mejorarse. Existen dos tipos de mantenimiento para tratar estos defectos:

Mantenimiento Instantáneo

Si un operario descubre una anomalía o pequeño defecto en una maquina durante la limpieza con

inspección, debe reparar o mejorar inmediatamente el problema descubierto. Este mantenimiento inmediato exige que el operario determine claramente el nivel de trabajos de mantenimiento que puede hacer por sí mismo.

Mantenimiento solicitado

Si los operarios determinan que la restauración o mejora del problema es demasiado difícil para ellos, adhieren una tarjeta de mantenimiento al lugar del problema y solicitan ayuda al departamento de mantenimiento. Es recomendable que los operarios anoten los elementos de mantenimiento solicitados en una lista. Estas listas de chequeo son una ayuda para la planificación del mantenimiento, incluyendo la programación y las asignaciones de tareas. En la tabla 12 se presenta un ejemplo de lista de chequeo.

TABLA 12
LISTA DE CHEQUEO DE PUNTOS DE MANTENIMIENTO

#	Maquina	Punto de mantenimiento y descripción	Fecha/ solicitud	Tecnico	Fecha de mantenimiento
1	Torno 3	Falta tapa con copa de aceite (reemplazar)	26/11/2001	Velarde	31/12/01
2	Torno 6	Vidrio roto en indicador presión aire en montaje 3 puntos (reemplazar)	20/01/02	Tenorio	22/01/02
3	Prensa 2	Fuga de aceite en válvula de control (reparar válvula floja)	21/01/02	Velarde	23/01/02
4	Torno 7	Bulbo roto en lámpara de alarma (reemplazar)	22/01/02	Tenorio	24/01/02
5	Taladradora 4	Motor sobrecalentado (reemplazar)	23/01/02	Tenorio	27/01/02
6	Taladradora 6	Sensor de contacto de contramarcha roto (reemplazar)	24/01/02	Velarde	
7	Punzonadora 1	Válvula de control de presión inestable	25/01/02	Tenorio	30/01/02

3.5 Estandarización

Estandarización es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras S. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. Permite seguidamente eliminar las causas que originan el desorden y el desaseo, estabiliza la situación y permite la acumulación de conocimiento y experiencia de tal modo que formaliza el estándar y lo hace visible para todos.

3.5.1 Definición de Estandarización

La estandarización difiere en concepto a la clasificación, orden y limpieza ya que no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo. Específicamente, se la define como “el estado que existe cuando se mantienen apropiadamente los tres primeros pilares”. En otras palabras, la estandarización es una combinación y culminación de los tres primeros pilares; por lo tanto, la necesidad de estandarización es lo mismo que la necesidad de clasificación, orden y limpieza. A continuación se describirán los problemas que resultan cuando no se mantiene la estandarización:

- Las condiciones revierten a los previos niveles indeseables incluso después de poner en marcha una campaña 5S
- Al final del día, el personal debe tratar con pilas de elementos innecesarios.
- Los lugares de almacenaje de herramientas están revueltos.
- Todo el suelo debe barrerse cada dos o tres días para eliminar la suciedad.

El fundamento de la estandarización es asegurar que la clasificación, orden y limpieza se mantienen e incorporan en las actividades diarias.

3.5.2 Tres formas para convertir en hábito las 3S

Para convertir en hábito las tres primeras S se debe primero determinar quien es el responsable de que en relación al mantenimiento de las condiciones 3S. Luego, para evitar retrocesos y omisiones, se debe integrar las tareas de mantenimiento de las 3S a los trabajos regulares. Finalmente, se debe verificar como se mantienen las condiciones de clasificación, orden y limpieza.

1. Asignación de responsabilidades de 3S

Es esencial hacer claras asignaciones de tareas a las personas en sus propios lugares de trabajo. A menos de que cada uno sepa exactamente de lo que es responsable y cuando, donde y como hacerlo, ni la organización, ni el orden, ni la limpieza tienen porvenir alguno.

Mapa 5S

Una herramienta útil es el mapa 5S que ya se explicó en el punto 3.4.2.1. Los mapas 5S muestran como las áreas de trabajo se dividen en secciones y listan los nombres de las personas responsables de mantener las condiciones de 5S en cada sección.

Cuadro de ciclo de tareas

Una vez que se han determinado las asignaciones de tareas, el empleo de un cuadro de ciclo de tareas 5S es una buena ayuda; se usa el cuadro para listar las tareas 5S a realizar en cada area y para definir un ciclo de frecuencia de cada tarea. En el ejemplo mostrado en la figura, los deberes 5S se dividen de acuerdo con el ciclo del programa para las primeras 3S, se utilizan codigos de letras para los periodos de los diversos ciclos: A para continuamente, B para a diario por las mañanas, C para a diario por las tardes, D para semanal, E para mensual y F para ocasional, cada persona puede usar uno de estos cuadros como lista de chequeo.

TABLA 13
CUADRO DE CICLO DE TRABAJOS 5S

Cuadro de ciclo de trabajo 5S							Fecha: 20/09/01					
Departamento:		Manufactura			Anotado por:			K. Castro				
#	Tarea de 5S	Clasificación	Orden	Limpieza	Estandarización	Disciplina	A Cotidianamente	B a diario x mañana	C a diario x tarde	D semanal	E mensual	F ocasional
1	Estrategia de tarjetas rojas (ocasional, programada)	X										
2	Indicadores de lugar (chequear o crear)		X									
3	Indicadores de elemento (chequear o crear)		X									
4	Indicadores de cantidad (chequear o crear)		X									
5	Barrer alrededor de la línea			X								
6	Barrer dentro de la línea			X								
7	Barrer areas de trabajo y pasillos			X								

2. Integrar las tareas de 3S en los deberes de trabajo regular

Si las personas realizan las tareas de mantenimiento de las 3S solo cuando ven que las condiciones 3S se deterioran, esto evidencia que las 5S no han echado raíces. El mantenimiento debe ser una parte natural de los deberes de trabajo natural. Las 5S visuales y los cinco minutos de 5S son dos planteamientos que ayudan a convertir en hábito rutinario el trabajo de mantenimiento de las 5S.

5S visuales

Las 5S visuales se fundamentan en el principio de que cualquiera debe ser capaz de distinguir entre las condiciones normales y anormales de una ojeada. Cada pilar tiene estrategias de control visual: en clasificación la estrategia de tarjetas rojas, en orden las estrategias de indicadores y de pintura y en limpieza están las listas de chequeo y las tarjetas de mantenimiento.

Cinco minutos de 5S

Similar a lo explicado en el punto 3.4.2.1, en vez de invertir dos horas en retirar todos los desechos del suelo, debemos definir un procedimiento de limpieza de 30 o 15 minutos que cumpla la misma tarea. El término de cinco minutos de 5S es una referencia amplia, el tiempo real puede ser 3 o 10 minutos, lo esencial es hacer breve, efectivo y habitual el trabajo de clasificación, orden y limpieza. En la figura 3.25 se puede apreciar el itinerario para una sesión de 5 minutos de 5S.

Campaña 1S dc 1 minuto	
Trabajo dc 5S de 5 minutos para hoy	
Lunes	
Horario: 8:00 a 8:05	Responsable: Gómez
1S Clasificación	Lugar de almacenaje para elementos no procesados: tarjeta roja para elementos innecesarios
2S Orden	Lugar de almacenaje para elementos no procesados: hacer líneas divisorias y distribuir cargas de trabajo
3S Limpieza	Montaje neumático de tres puntos: limpiar suciedad interior
4S Estandarización	Fugas de aceite: ¡encontrar una!
5S Disciplina	Hacer una pausa, apuntar y llamar

Figura 3.25. Tablero 5S de cinco minutos

3. Chequear el nivel de mantenimiento de las 3S

En esta parte se evalúa la eficiencia del mantenimiento de las 3S estableciendo una patrulla 5S, un grupo de personas que evalúan el estado de las 3 primeras S. Se debe elaborar una lista de chequeo de cinco puntos para el nivel de estandarización que deberá ser utilizado por las patrullas 5S de una fábrica, el evaluador gradúa los niveles de clasificación, orden y limpieza dentro de una escala del 1 al 5. A continuación se muestran algunos ejemplos de las listas de chequeo.

TABLA 14
LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA CLASIFICACIÓN

Descripción	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo					
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios e innecesarios					
Cualquiera puede distinguir entre los elementos necesarios e innecesarios					
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo					
Se han desechado completamente los elementos innecesarios.					

TABLA 15
LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA ORDEN

Descripción	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Es posible decir cual es el lugar en el que va cada cosa y en que cantidades					
Es posible (pero no facil) decir donde va cada cosa y en qué cantidad					
Existen indicadores de lugar					
Existen indicadores de elemento					
Se usan técnicas como líneas divisorias, dibujos de siluetas y codificación de colores para facilitar reemplazar apropiadamente las cosas					

TABLA 16
LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA LIMPIEZA

Descripción	Puntaje				
	1	2	3	4	5
El lugar de trabajo está sucio					
El lugar de trabajo se limpia de vez en cuando					
El lugar de trabajo se limpia diariamente					
La limpieza se ha combinado con inspección					
Se han implantado técnicas de prevención de suciedad					

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DEL NIVEL DE ESTANDARIZACION		Area: Ensamble 1	Enero 20 de 2001			
		Area asignada	Anotado por: H. Rivera	Página:	1/1	
No.	Proceso y punto de chequeo	Nivel de Clasificación	Nivel de Orden	Nivel de Limpieza	Total	Total previo
1	LINEA A, PROCESO 1	1 2 3 4 5 4	1 2 3 4 5 2	1 2 3 4 5 2	8	6
2		1 2 3 4 5 2	1 2 3 4 5 3	1 2 3 4 5 3	8	6
3		1 2 3 4 5 2	1 2 3 4 5 2	1 2 3 4 5 2	6	10
4		1 2 3 4 5 2	1 2 3 4 5 3	1 2 3 4 5 2	7	7
5		1 2 3 4 5 3	1 2 3 4 5 3	1 2 3 4 5 4	10	6
6		1 2 3 4 5 4	1 2 3 4 5 4	1 2 3 4 5 4	12	8
7	MEDIA Y TOTAL DE LINEA 1	2.5	3	3.5	12	30

Figura 3.26. Lista de Chequeo de 5 puntos del nivel de Estandarizacion

3.5.3 Estandarizacion Inquebrantable

Existe una tecnica simple de cuestionamiento que ayuda a la estandarizacion, esta se denomina los cinco por que y un como 5W1H (por sus siglas en ingles de 5 why y 1 how), consiste en preguntar por que hasta que se identifican las causas subyacentes y luego preguntar como para encontrar el modo de hacer mejoras. Ejemplo

Pregunta: Por que hay que limpiar los charcos de aceite todos los dias?

Respuesta: Porque el aceite cae sobre el suelo todos los dias

Pregunta: Por que el aceite cae sobre el suelo todos los dias?

Respuesta: Porque el montacargas gotea aceite

Pregunta: Por que el montacargas gotea aceite?

Respuesta: Porque esta dañada una manguera.

Pregunta: Como podemos reparar esa manguera?

Respuesta: Se debe comprar una nueva manguera e instalarla.

Para minimizar la pesadumbre de ordenar y limpiar, la clave es tratar los problemas de contaminacion en la fuente; como en el ejemplo anterior, en vez de secar charcos, reparar el montacargas. En la figura se pueden apreciar tres niveles de condiciones 3S. El primer nivel corresponde a un ambiente sin estandarizacion donde no se mantienen la organización, el orden ni la limpieza; el segundo nivel se enfoca en el logro de la estandarizacion por medio del habito y el tercer nivel es el mas avanzado en estandarizacion, aquí se aplica e concepto de 5W1H para eliminar las fuentes de contaminacion y tomar acciones preventivas.

Clasificación (evitar la acumulación de elementos innecesarios)	Orden (evitar la colocación desordenada de elementos)	Limpieza (evitar que las cosas se ensucien)	
Modos de evitar la generación de elementos	Modos de evitar el retroceso en las condiciones de orden	Modos de evitar la contaminación	Nivel avanzado
Porque no son necesarios  Por qué retirar estas cosas?	Porque tienden a revertir a su nivel anterior  Por qué se deterioran las condiciones 3S?	Porque se ensucia  Por que barrer el suelo?	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Las condiciones 3S se mantienen</div>
 Desechar los elementos innecesarios	 Colocar las cosas de forma ordenada	 Limpiar los lugares sucios	Nivel básico <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Hacer un hábito de las 3S</div>
 Los elementos innecesarios se acumulan por todas partes	 Nadie sabe exactamente donde están las cosas	 El área está sucia y nadie la cuida	Nivel anterior <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Sin las 3S</div>

3s

3.5.3.1 Clasificación preventiva

La estrategia de tarjetas rojas presentada en el punto 3.2.4 es un planteamiento de clasificación que trata los elementos innecesarios acumulados; en el intermedio entre dos veces que se ejecute la estrategia, los elementos innecesarios se continúan acumulando. La clasificación preventiva busca que en vez de que **se**

acumulen los elementos innecesarios, se encuentren modos que impidan su acumulacion. Por ejemplo, para evitar la acumulacion de materiales innecesarios, debemos encontrar un modo para comprar y producir solo los materiales que se necesitan, solo cuando se necesitan y solo en las cantidades que se necesitan; similarmente, en lo que a documentación se refiere, debemos encontrar el modo de generar, fotocopiar y distribuir solo los documentos que se necesitan, cuando se necesitan y solo en las cantidades necesarias.

3.5.3.2 Orden preventivo

El orden preventivo implica lograr que el orden no se descomponga. Para hacer esto, se debe impedir de alguna forma que el orden se venga abajo haciendo difícil y/o imposible la colocacion de las cosas en lugares erroneos. Se debe hacer obvio el lugar donde se situa cada cosa y en que cantidad; conforme el personal practica la devolución de las cosas a su lugar correcto, tal orden visual se convierte en habito. Además el desorden se puede hacer imposible eliminando la necesidad de devolver las herramientas a

su puesto (herramientas suspendidas del techo, cuando no se las necesitan simplemente se las suelta).

3.5.3.3 Limpieza preventiva

Trata de crear mecanismos o dispositivos que impidan que se ensucie en vez de limpiar lo que ya esta sucio. Un simple, pero efectivo ejemplo de esto podría ser la adhesión de dos piezas laterales a un cortauñas para impedir que los recortes de uña se dispersen. Este principio puede ser utilizado tanto en fábricas como en oficinas, solo se necesita de ingenio para lograr buenos resultados.

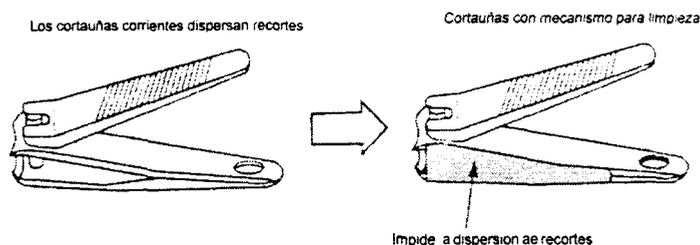


Figura 3.28. Mecanismo para limpieza instalado en cortauñas

3.6 Disciplina

En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras S se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la implantación de las primeras cuatro S se han mostrado, debe ser algo natural asumir la

implantación de la quinta. La practica de la disciplina pretende lograr el habito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estandares y controles previamente desarrollados.

Un trabajador se disciplina asi mismo para mantener vivas las 5S, ya que los beneficios y ventajas son significativas. Una empresa y sus directivos estimula su practica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestion.

3.6.1 Definición de Disciplina

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificacion, el orden, la limpieza y la estandarizacion. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra su presencia. Dentro del contexto de las 5S, la disciplina se define como "hacer un habito de los procedimientos correctos de mantenimiento". Si no existe disciplina podría ocurrir lo siguiente:

- Las condiciones de 5S decaerian
- Los elementos innecesarios volveran a acumularse
- Las herramientas no se devolveran a los lugares indicados.
- Las maquinas sucias pronto empezaran a funcionar mal.

- Los lugares de trabajo sucios y desordenados influirán negativamente en la moral de los trabajadores.
- Los clientes se disgustarán si visitan plantas y oficinas sucias y desorganizadas.

Estos y otros problemas relacionados con las 5S es probable que ocurra en cualquier fábrica u oficina en las que falte la disciplina; la disciplina es esencial para cualquier empresa que espere tener éxito en la implantación de las 5S.

La disciplina incluye saber como dar y recibir críticas sin mal humor; corregir los hábitos de trabajo de otra persona no tiene que ser un asunto emocional, debe ser un acto de razón en el que se busque provocar la comprensión de la persona que se corrige.

3.6.2 Modos de desarrollar disciplina

La disciplina no se crea en un día; es parte de la cultura e historia de una empresa. Cuando en una empresa falta disciplina, el dedo acusador se dirige a la alta dirección. Antes de alabar o recriminar a alguien por su disciplina o falta de ella, los directivos deben esforzarse por implantar las siguientes medidas:

Corrección de anomalías: cuando se encuentran condiciones anormales se debe tomar acción inmediata, esto significa investigar a profundidad las causas, determinar y ejecutar las acciones correctivas para volver al estado normal.

Lecciones para crear disciplina: la crítica debe tener lugar tan pronto como las condiciones de 5S empiezan a descomponerse; su propósito es crear disciplina, no rebajar la moral de los empleados. Por tanto, los métodos de corrección deben tener un carácter constructivo. Además para crear disciplina se debe considerar la importancia de la habilidad para corregir a las personas teniendo en cuenta las perspectivas de estas.

Promoción de carácter general: la implantación de las 5S no recorrerá un largo camino si solo están involucradas unas pocas personas, el éxito requiere un desarrollo y promoción que abarque toda la empresa.

Herramientas de promoción 5S: la implantación efectiva de las 5S en una empresa es una gran tarea que requiere herramientas poderosas; estas herramientas de promoción 5S

no es necesario que sean costosas, pueden ser tan simples como boletines y folletos.

A continuación se hará referencia a quince lecciones que se deben considerar para crear disciplina:

1. Ser cortés en el trato con otros.
2. Si tiene un uniforme de trabajo, llévelo limpio y con orgullo
3. Los buenos lugares de trabajo se crean con las 5S
4. Las líneas divisorias pueden marcar la diferencia entre la vida y la muerte.
5. Las palabras que, donde y cuanto son fundamentales
6. Aplicar orden al desorden y limpieza a la suciedad.
7. Inspeccionar antes de trabajar
8. Corregir inmediatamente cualquier desliz en 5S
9. Conozca como debe corregir a otros y como recibir correcciones de otros
10. Trate la fuente del desorden o suciedad
11. El dinero es limitado pero la sabiduría es ilimitada
12. Practique el concepto de resolver prácticamente aquí y ahora.
13. En informes: tres páginas es insatisfactorio, dos páginas es bueno, una página es lo mejor.

14.En las reuniones: tres horas son un despilfarro, dos horas es mejor y una hora es lo mejor.

15.La mejora requiere esfuerzo y el esfuerzo requiere entusiasmo.

CAPÍTULO 4

4. IMPLEMENTACION DE 5S EN LA EMPRESA

4.1 Diagnóstico inicial

Antes de comenzar un proyecto de mejora continua, se debe realizar un diagnostico inicial para determinar el estado de la empresa, para luego elaborar el plan de acción a seguir con el fin de lograr los objetivos planteados. Para el desarrollo del diagnostico inicial, se ha considerado primeramente un analisis de la estructura organizacional de la empresa y luego un analisis de los procesos clave del negocio tanto del area productiva como del area administrativa. Despues de conocer la empresa desde estos dos aspectos, se realizara una evaluación de las condiciones de clasificacion, orden, limpieza, estandarizacion y disciplina. Por ultimo se definiran y mediran indicadores de desempeño de la empresa.

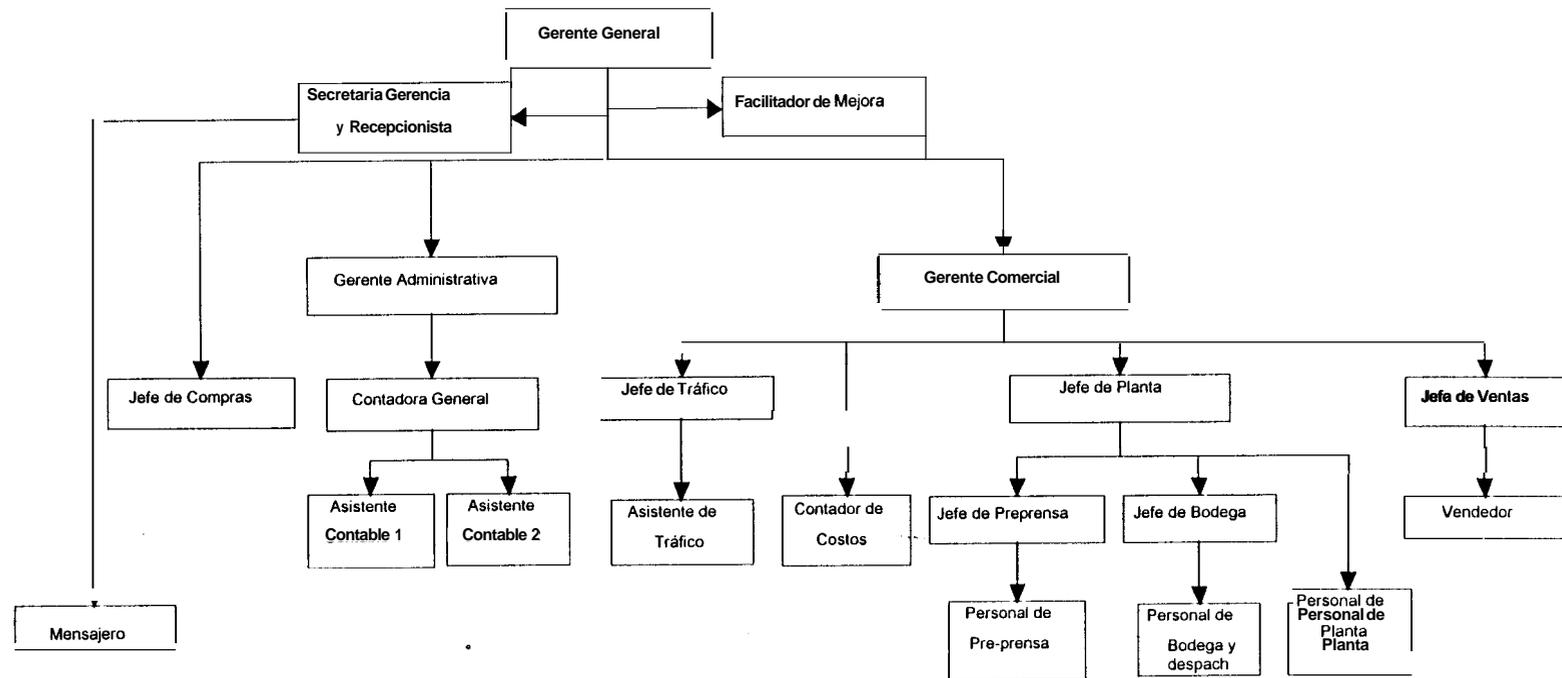
Análisis de la Estructura Organizacional

Grafitec puede ser considerada como una empresa mediana, cuenta con 53 empleados entre administrativos y operativos. Su estructura

organizacional es plana, es decir que tiene pocos niveles jerarquicos; esto minimiza las barreras de comunicacion entre los empleados y la gerencia lo que representa una ventaja para la toma de decisiones.

El Gerente General y dueño de la empresa es una persona de gran experiencia en la industria grafica, pero debido a su trayectoria en empresas netamente familiares carece de vision a largo plazo y tiene fallas en las nuevas tendencias de manufactura como son los proyectos de mejora continua lo que representa un gran obstaculo para el desarrollo del programa 5S, ya que como vimos en el capitulo 2 el requisito indispensable para el exito de un proyecto de esta naturaleza es el compromiso incondicional de la alta gerencia.

El Gerente Comercial es un profesional con vasta experiencia en la industria grafica y se desenvuelve muy bien en sus funciones. La Gerente Administrativa es la esposa del Gerente General. esta persona asiste de manera muy irregular al trabajo y se mantiene al margen de todo cambio o proyecto que se desarrolle en la empresa. En resumen, la alta administración no tiene experiencia en el desarrollo de proyectos de mejora continua y es muy probable de que este sea el mayor de los obstaculos en la implementación.



Figur4.1. Organigrama general de Grafitec

Grafitec esta dividida en 5 departamentos que son: Administracion, Pre-prensa, Prensa, Manufactura y Bodega. El departamento de Administracion esta formado por 15 personas pertenecientes a las areas de Compras, Trafico, Gerencias, Ventas, Recepción y Contabilidad; el nivel de educacion de estas personas es regular: el 40% han terminado los estudios universitarios, el 20% han llegado hasta segundo o tercer atio de universidad y el 40% restante solo han llegado al bachillerato. El area de Pre-prensa esta formada por 2 disetiadores, 2 montajistas, 1 planchista y el jefe de area, el nivel de educacion de estas personas es bastante bajo: el 33% tiene culmino sus estudios universitarios, el 33% son bachilleres el restante 34% llego hasta 3er. Atio de colegio. En el departamento de Prensa laboran 4 prensistas y 4 ayudantes, 2 operadores y 2 ayudantes de la maquina barnizadora y 1 preparador de tintas; el nivel de educacion de estas personas es mucho menor ya que un 46% no ha terminado el colegio y el 54% restante solo llego al bachillerato. El departamento de Manufactura esta dividido en las areas de Corte en la que trabajan 5 personas, Troquelado donde trabajan 3 personas, Descartonado donde trabajan 2 personas y Pegado donde trabajan 5 personas; de estas personas, el 33% son bachilleres, el resto no ha terminado el colegio. En el departamento de Bodega trabajan 4 personas, el Bodeguero con su Ayudante y el Chofer del camión con

su Ayudante, en esta area el nivel de educación es bastante bajo ya que ninguno ha llegado al bachillerato.

Nivel de Educacion de Grafitec

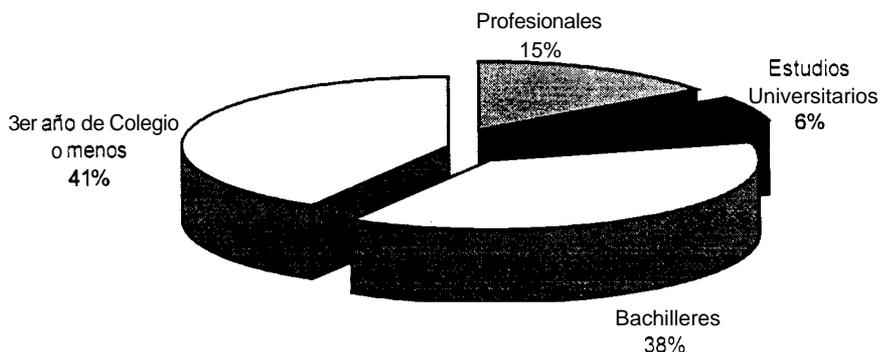


Figura 4.2. Nivel de Educacion en Grafitec

4.1.1 Análisis de los procesos clave

Con el fin de obtener un panorama claro de la actividad industrial de Grafitec, en este punto se analizarán los principales procesos tanto administrativos como productivos. Este análisis es relevante para el desarrollo posterior del programa 5S ya que uno de los beneficios que ofrece esta metodología de mejora, es el incremento de la productividad y basados en el Principio de Pareto que se enfoca en los pocos procesos vitales para el negocio, los procesos para análisis fueron escogidos por la alta administración con el apoyo del

consultor; para los procesos productivos, se consideró también la opinión del Jefe de Planta.

4.1.1.1 Procesos Administrativos

En una reunión mantenida entre la alta administración y el consultor se acordó que los principales procesos de esta área son los siguientes:

- Importaciones
- Control de inventario de papel
- Inicio de una orden de producción

El apéndice A describe a detalle cada uno de los procesos administrativos y además se incluye un diagrama de flujo para cada proceso.

4.1.1.2 Procesos Productivos

El proceso productivo de Grafitec comienza en el área de Pre-prensa que es donde se prepara el arte para la impresión y que tiene como producto final la plancha copiada que lleva el diseño del producto a imprimirse, en esta área los procedimientos críticos son:

- Diseño Gráfico
- Montaje de películas con cambios

- Copiado de planchas

Una vez que se obtiene la plancha copiada, empieza el proceso de impresion que se da en el area de Prensa; en esta area los procesos considerados como clave para el negocio son:

- Preparación de tintas
- Impresion
- Barnizado UV

El proceso de Barnizado es el ultimo proceso que tiene lugar en el area de Prensa, una vez que las hojas estan barnizadas pasan ya al area de Manufactura. Dentro de esta area los principales procesos son:

- Elaboracion de etiquetas
- Elaboracion de cajas

Todos estos procesos productivos son descritos y diagramados en el apendice B.

4.1.2 Evaluación del nivel de 5S en la empresa

Una vez analizada la empresa desde los puntos de vista organizacional y de procesos, hemos adquirido una vision

general de Grafitec y por lo tanto podemos realizar una evaluación del nivel de 5S para determinar la situación actual de la empresa en cuanto a la metodología a desarrollar. La evaluación inicial de 5S fue dividida en dos partes: la primera parte se denominó *reconocimiento del área* en el que se obtendrá un diagnóstico general del estado de la compañía con respecto a los pilares fundamentales de 5S; para la segunda parte se realizó una inspección más apegada a los fundamentos de la metodología para lo que se utilizó un cuestionario de 5S (Apendice C).

El reconocimiento del área consistió en una visita a cada sección de la compañía desde los baños de planta hasta la oficina de gerencia, en esta visita se analiza de manera general las condiciones de clasificación, orden y limpieza que son los pilares básicos de esta metodología. Esta actividad fue realizada por el consultor guiado por una persona de la compañía quien proporcionaba una explicación general de cada área visitada. A continuación se presentará el reporte realizado por el consultor del reconocimiento del área.

Administración

El departamento de Administración presenta condiciones generales de limpieza muy buenas ya que tienen una persona especialmente dedicada a esta labor, pero tienen un problema bastante crítico con la pintura de toda la sección: la pintura se está desprendiendo y la mayoría de las paredes están cuarteadas.

En cuanto a la clasificación, se detectó fallas en el archivo de documentos los cuales son almacenados sin ningún orden específico en un baño que está fuera de servicio; además, los archivos de todas las áreas no tienen etiquetas de identificación. Un problema crónico de esta sección representa el archivo de sobres de producción los que se generan por decenas a la semana y por sus dimensiones y cantidades son difíciles de almacenar de manera adecuada, actualmente existe una percha en el departamento de producción donde se archivan los sobres de acuerdo al número de orden de producción pero su disposición dificulta la obtención de un sobre lo que representa pérdida de tiempo al intentarlo.

En este departamento se considera también una pequeña bodega de insumos y repuestos de 2 x 1.5 m de área. Esta bodega es un completo desorden ya que todo equipo que no

vale es almacenado en esta area, aqui podemos encontrar desde peliculas en desuso hasta un monitor de computadora dañado que, en un espacio tan reducido representan un obstaculo. A esto se suma la mala administración por parte de la encargada de la bodega, quien no ha sabido organizar los insumos o repuestos de una manera clara y facil para que cualquiera que los necesite los encuentre rapidamente.

Pre-prensa

Debido al tipo de trabajo que se realiza en este departamento, la limpieza es fundamental para el buen desempeño de sus tareas; este pilar no es un problema para esta seccion porque al igual que en Administración, tienen una persona especialmente para esta labor.

En cuanto a la clasificacion si se encontro acumulacion de peliculas que ya no se utilizan, que estan almacenadas en armarios sin ningun orden; sobre las mesas de trabajo se acumulan utiles y herramientas, los anaqueles estan llenos de elementos innecesarios; en la oficina del Jefe de esta seccion no existe un mueble adecuado para archivar sus herramientas de trabajo, lo mismo ocurre en la seccion de paso y repetición. No existe señalización ni indicadores de lugares.

Prensa

En este departamento se encuentran las 3 maquinas impresoras y la maquina barnizadora UV, es un area de aproximadamente 110 m². Existe una sección donde se preparan las tintas, este es un pequeño cuarto donde estan decenas de tarros de tintas colocados en perchas y una mesa de trabajo para mezclas, aqui se puede apreciar desorden en la colocacion de las tintas e incluso acumulacion de tintas que ya no se usan. Algo que es comun denominador no solo de este departamento sino de toda el area es la falta de indicadores de espacios y articulos.

En el area de maquinas se encuentran 2 perchas para tintas que estan sucias y manchadas, un pequeño cajon para las planchas que tambien esta deteriorado y manchado. Entre las maquinas existe un area de aproximadamente **24** m² para almacenamiento temporal de materiales y producto en proceso que no esta delimitada, en una esquina de esta area se encuentran **2** tanques de basura deteriorados y la pared en este espacio esta totalmente manchada. Junto a la maquina barnizadora estan 2 areas de almacenamiento temporal de producto en proceso que **tampoco** estan delimitadas, en estos espacios muchas veces se coloca producto terminado ya que la

bodega carece de espacio suficiente para el almacenamiento del mismo.



Manufactura

Este es el departamento mas crítico en cuanto a limpieza debido a que las materias primas que se utilizan para la elaboracion de los productos (papel y cartulina) representan la principal fuente de suciedad. En el area de corte existe acumulacion de producto defectuoso lo que atenta al pilar de clasificacion; el area de troquelado posee una sección especial para la elaboracion de los troqueles en la que existe acumulacion de desechos (virutas y madera), además los troqueles son almacenados en una percha sin ningun orden. En el area de descartonado es donde se procesa el producto que sale de la troqueladora (se retiran los residuos de papel o cartulina), debido a la naturaleza del proceso que se realiza en esta area, todos los desperdicios caen al piso y luego son recolectados. El area de pegado presenta condiciones de limpieza y orden aceptables. En general se puede decir que las condiciones de limpieza de esta area son regulares, el orden es bastante deficiente, no existen indicadores ni delimitación de espacios. Un factor bastante crítico es que la bodega ocupa un

area de aproximadamente 30 m² para el almacenamiento de materias primas.

Bodega

La bodega de materia prima y producto terminado no tiene capacidad para almacenar todos los materiales de la compañía por lo que el bodeguero se ve obligado a utilizar espacios de las secciones de prensa o manufactura para almacenar su producto, esto ha ocasionado un verdadero conflicto entre bodega y las demás áreas que se quejan de que bodega les ha ocasionado desorden en sus departamentos. Las condiciones generales de limpieza son deficientes ya que en muchos estantes se observó telarañas y polvo, además no cuentan con un sistema de señalización.

Como mencionamos anteriormente la segunda parte de la evaluación inicial de 5S consistió en una inspección que fue realizada con ayuda de un cuestionario que permite evaluar 5 temas de cada pilar de la metodología; este mismo cuestionario será utilizado para desarrollar las Auditorías 5S que se explicarán posteriormente en la sección **4.7.2.1**. La calificación es sobre 100, cada tema es calificado en una escala de 0 a 4

donde 0 representa muy malo, 1 representa malo, 2 representa promedio, 3 representa bueno y 4 representa muy bueno.

Para el pilar de clasificacion se analizan los siguientes temas:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
1	Materiales o partes	Materiales y/o partes en exceso de inventario o en roceso?
2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor?
3	Utillaje, Herramientas, etc	Existencia innecesaria alrededor?
4	Control Visual	Existencia o no de control visual?
5	Estandares escritos	Tiene establecido los estandares pasa 5S?

El item numero 1 se refiere al exceso de materiales en el area de trabajo ya sea por descuido o por mala planificacion del trabajo. El item numero 2 se refiere a la existencia innecesaria de maquinarias y/o equipos en el area de trabajo; por ejemplo, un compresor datiado o dos calculadoras en un escritorio. El item numero 3 se refiere al exceso de herramientas en un lugar de trabajo como por ejemplo 3 destornilladores iguales o 5 plumas azules en un escritorio. El item numero 4 se refiere a la existencia de indicadores que ayuden a visuaiizar mejor el area de trabajo como por ejemplo el grafico de indicadores de eficiencia, letreros para setializacion, etc. El item numero 5 se refiere al establecimiento de estandares de clasificacion, orden

y limpieza, como por ejemplo establecer como estandar la limpieza de cada area de trabajo todos los dias lunes.

Para el pilar de orden se analizan los siguientes puntos:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
6	Indicadores de Lugar	Existen areas de almacenaje marcadas?
7	Indicadores de Articulos	Demarcacion de los articulos, lugares?
8	Indicadores de Cantidad	Estan identificados maximos y minimos?
9	Demarcado de vias de acceso e inventario en proceso	Estan claramente identificadas las lineas de acceso y areas de almacenaje?
10	Utillaje y Herramientas	Poseen un lugar claramente identificado?

El item numero 6 se refiere a la demarcación de las areas de almacenaje de productos por medio lineas divisorias y/o letreros de identificación. El item numero 7 es igual que el numero 6 pero para lugares de trabajo y articulos. El item numero 8 analiza la existencia o no de indicadores de cantidad (como vimos en el capitulo 3) en articulos de inventario. El item numero 9 se refiere especificamente a la demarcación con lineas divisorias. El item numero 10 se refiere al orden con indicadores para las herramientas de trabajo.

Para el pilar de limpieza se consideran los siguientes puntos:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
11	Pisos	Estan los pisos libres de basura, agua, aceite. etc?

12	Maquinas	Estan las maquinas libres de objetos y aceites?
13	Limpieza e Inspección	Realiza inspeccion de equipos junto con mantenimiento?
14	Responsabilidad de Limpieza	Existe personal responsable de verificar esto?
15	Habito de limpieza	Operador limpia piso y maquinas regularrnente?

El item numero 11 se refiere a la expresion básica de la limpieza que es barrer los pisos. El item numero 12 se refiere a la limpieza superficial de las maquinas. El item numero 13 focaliza que la inspeccion de mantenimiento es el complemento de la limpieza, en este punto es necesario la existencia de un documento escrito que formalice el plan de limpieza y mantenimiento para la maquina. El item numero 14 analiza la existencia de personal que tenga asignado actividades de limpieza como por ejemplo utilizando un Mapa de 5S. El item numero 15 es la apreciacion general del evaluador acerca de las condiciones de limpieza del lugar de trabajo.

Para el pilar de estandarizacion se consideran los siguientes puntos:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
16	Notas de mejoramiento	Genera notas de rnejoramiento regularmente?
17	Ideas de mejoramiento	Se ha irnplementado ideas de mejora?
18	Procedirrniento claves	Usa procedirrnientos escritos, claros y actuales?
19	Plan de rnejoramiento	Tiene plan futuro de rnejora para el area?
20	Las primeras 3 S	Estan las primeras 3S rnantenidas?

El item numero 16 requiere de la documentación de las ideas para mejora de la empresa que hayan sido generadas por los miembros de Grafitec. El item numero 17 se refiere a la implementación o no de las ideas de mejora generadas. El item numero 18 se refiere a la utilización de procedimientos para la clasificación, el orden y la limpieza. El item numero 19 se refiere a la elaboración de un plan de acción de 5S para el area de trabajo. El item numero 20 se refiere al mantenimiento en general de las primeras 3S ya que la estandarizacion como se vio en el capitulo 3 es el estado que existe cuando se mantienen los tres primeros pilares.

Para el pilar de disciplina se consideran los siguientes puntos:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estandares?
22	Herramientas y partes	Son almacenados correctamente?
23	Control de Stock	Ha iniciado un control de Stock?
24	Procedimientos	Están al día y son regularmente revisados?
25	Descripción de cargo	Estan al dia y son regularmente revisadas?

El item numero 21 se refiere a los procedimientos de entrenamiento de los nuevos miembros de la empresa. El item numero 22 se refiere al almacenamiento adecuado de las herramientas de trabajo. El item numero 23 investiga si se esta trabajando en la minimización de los inventarios. Los items

numero 24 y 25 se refieren al mantenimiento al dia de los procedimientos y descripciones de cargo. Basandose en estos puntos explicados anteriormente, el consultor realizo la evaluación inicial, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**TABLA 17
INSPECCIÓN INICIAL DE 5s**

HOJA DE AUDITORIA PARA 5S		PUNTAJE 13		REALIZADO POR: ¹	
				FECHA <i>Julio</i> 20/01	
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN	Pt	
CLASIFICACION	1	Materiales o partes	Materiales y partes en exceso de inventario o en proceso?	0	
	2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor?	0	
	3	Utillaje, Herramientas, etc	Existencia innecesaria alrededor?	1	
	4	Control Visual	Existencia o no de control visual?	1	
	5	Estandares escritos	Tiene establecido los estandares pasa 5S	0	
ORDEN		Articulos			
	8	Indicadores de Cantidad	Estan identificados rmaximos y rminimos?	0	
	9	Dernarcado vias de acceso e inventario en proceso	Están clararnente identificadas las líneas de acceso y areas de alrnacenaje?	0	
	10	Utillaje y Herramientas	Poseen un lugar claramente identificado?	1	
	SUBTOTAL 1				
LIMPIEZA	11	Pisos	Están los pisos libres de basura, agua, aceite, etc?	1	
	12	Máquinas	Están las máquinas libres de objetos y aceites?	2	
	13	Limpieza e Inspección	Realiza inspección de equipos junto con rnantenimiento?	1	
	14	Responsabilidad de Limpieza	Existe personal responsable de verificar esto?	1	
	15	Hábito de limpieza	Operador lirnpiapiso y rnaquinas regularmente?	2	
SUBTOTAL 7					

¹ Formulario diseñado por el Ing. Jose Peralta consultor de la compañía

ESTANDARIZACION	16	Notas de mejoramiento	Genera notas de mejoramiento regularmente?	0
	17	Ideas de mejoramiento	Se ha implementado ideas de mejora?	1
	18	Procedimiento claves	Usa procedimientos escritos, claros y actuales?	0
	19	Plan de mejoramiento	Tiene plan futuro de mejora para el área?	0
	20	Las primeras 3 S	Están las primeras 3 S mantenidas?	1
SUB TOTAL 2				
DISCIPLINA	21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estándares?	0
	22	Herramientas y partes	Son almacenados correctamente?	1
	23	Control de Stock	Ha iniciado un control de Stock?	0
	24	Procedimientos	Están al día y son regularmente revisados?	0
	25	Descripción de cargo	Están al día y son regularmente revisadas?	0
SUB TOTAL 1				
0= MUY MAL 1= MAL 2= PROMEDIO 3= BUENO 4= MUY BUENO				

**TABLA 18
RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN INICIAL DE 5S**

Pilar	Calificación	Máximo	%
Clasificación	2	20	10%
Orden	1	20	5%
Limpieza	7	20	35%
Estandarización	2	20	10%
Disciplina	1	20	5%
Total	13	100	13%

Como podemos ver el nivel inicial de 5S en Grafitec es bastante bajo; en general todos los pilares están bajo el 10% de cumplimiento excepto el pilar de limpieza que tiene un 35%. Sin embargo, esta calificación de 13 sobre 100 no debe considerarse como un problema sino como una oportunidad de mejora para la empresa.

En la parte de reconocimiento de área se mencionaron algunos motivos por los cuales Grafitec obtuvo una calificación tan baja

en los tres primeros pilares. En cuanto a la Estandarización que está estrechamente ligada con la documentación de los procesos y del mantenimiento de los tres primeros pilares se detectó que la empresa no posee procedimientos, no documenta las actividades de mejora y lo que es peor no tiene un plan de mejoramiento. En lo que se refiere a Disciplina, Grafitec no lleva un control de stock adecuado, no tiene un plan de entrenamiento y no mantiene de manera adecuada las condiciones de 5S.

4.1.3 Definición de Indicadores

Con el fin de cuantificar el impacto de la implantación del programa 5S en Grafitec, hemos considerado la determinación de indicadores al comienzo y al final del programa. Estos indicadores fueron escogidos con la ayuda de los directivos y el consultor de la empresa. Los indicadores son los siguientes:

- **Tiempo de preparación de máquinas:** este dato está directamente relacionado con la eficiencia de las máquinas ya que si se logra disminuir este tiempo, se aumentaría el tiempo neto de producción. El indicador se lo obtiene calculando un promedio mensual por cada máquina

utilizando los datos que se registran diariamente en los reportes de produccibn.

**TABLA 19
TIEMPO DE PREPARACIÓN DE MÁQUINAS**

PRENSA	
Sormz-1	42 min
Sormz-2	35 min
Speed Master - 52	38 min

MANUFACTURA	
Pegadora de lineal a lineal*	12 min
Pegadora de lineal a fondo*	88 min
Troqueladora (troquel viejo)**	25 min
Troqueladora (troquel nuevo)**	185 min

*La maquina Pegadora Anter 550 posee dos tipos de tiempos de preparación ya que cuando se procesan cajas de pegado lineal (de lineal a lineal), el cambio es mas rapido debido a que el tipo de pega no varía mientras que si se realiza el cambio para cajas de tipo de pega fondo automático (de lineal a fondo), el arreglo en la maquina es bastante diferente y es por esto que se ocupa mas tiempo en este tipo de cambios.

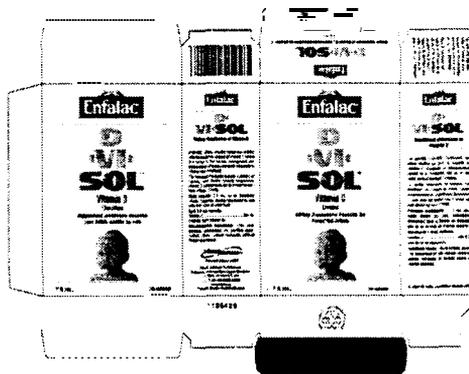


Figura 4.3. Caja con pega lineal



Figura 4.4. Caja con pega de fondo automático

** La maquina troqueladora tambien posee dos tipos diferentes de tiempos de preparaci3n: cuando se utiliza un troquel viejo, es decir que ya ha sido utilizado con anterioridad, el arreglo ya es conocido por el operador y por lo tanto mas facil de realizar; mientras que cuando se utiliza un troquel nuevo existen una serie de pasos adicionales que involucran mas tiempo.

- Numero de fallos por mantenimiento por mes: la meta de toda compa1a es la de perder el menor tiempo posible por fallos mecanicos ya que estas paradas afectan negativamente a la eficiencia de los equipos. Este indicador se lo obtiene contando la cantidad de veces que las maquinas han fallado al mes por mantenimiento.

TABLA 20
NUMERO DE FALLOS POR MANTENIMIENTO POR MES

PRENSA	
Sormz-1	3
Sormz-2	4
Speed Master-52	9
Pegadora	2
Troqueladora	1

- Porcentaje de desperdicio: La calidad de los productos en Grafitec esta estrechamente relacionada al desperdicio ya que un producto de mala calidad no puede ser reprocesado por lo que va directo a la basura. El porcentaje de desperdicio se debe disminuir cada vez mas para tratar de aprovechar al maximo los recursos disponibles. Este dato se lo calculara utilizando los registros de produccion para cada orden de produccion y se condensara en un promedio mensual, este promedio refleja el desperdicio a lo largo de todo el proceso productivo de Grafitec.

**TABLA 21
DESPERDICIO DE ETIQUETAS Y CAJAS**

Desperdicio	
% desperdicio de etiquetas	9.9 %
% desperdicio de cajas	5.6%

Luego de haber obtenido los porcentajes de desperdicios globales para etiquetas y **cajas**, se realizó un análisis para investigar a fondo los casos en los cuales ocurre mayor desperdicio y se obtuvo lo siguiente:

TABLA 22
TIPOS DE DESPERDICIO

TIPO	ETIQUETAS	CAJAS
Con más de 4 colores	11,9%	14,6%
De 4 colores o menos	6,7%	5,1%
Con diseño complicado	12,6%	11,4%
Con diseño sencillo	7,5%	4,4%
Con mas de 4 colores y diseño complicado	13,4%	14,6%

En la sección de Pre-prensa se analizara el desperdicio de las planchas que actualmente es de 7.6%.

- Numero de devoluciones por mes: este indicador nos muestra la cantidad de veces que se devuelven productos por defectos de calidad en el mes. Este dato se obtendra de los registros de calidad la compañía.

# de devoluciones por mes	1.75
---------------------------	------

- Tiempo de busqueda de documentos: en la parte administrativa es comun la pérdida de tiempo por busqueda de documentos, se quiere reducir este tiempo para aprovechar al maximo la capacidad productiva de las personas. Estos datos se los obtendra por toma de tiempos.

Tiempo de busqueda de documentos	5 min
----------------------------------	-------

- Calidad del ambiente de trabajo: Con el fin de medir la evolución del ambiente de trabajo, se tomarán como referencia inicial los resultados obtenidos de un estudio del ambiente de trabajo realizado por dos estudiantes de Ingeniería Industrial en el año 2000², ellos utilizaron una encuesta desarrollada por The System Group en Estados Unidos que describe 55 situaciones o conductas y facilita al empleado cinco opciones para expresar su percepción sobre estas opciones (Apendice D). La evaluación se realiza a través de las respuestas obtenidas de la encuesta agrupandolos en seis factores que son:
 - Comunicación (transmisión y comprensión de significados)
 - Toma de decisiones (capacidad para actuar frente a circunstancias adversas)
 - Delegación (libertad que da el jefe para poder decidir y actuar)
 - Liderazgo (capacidad de influir en el grupo con el objeto de alcanzar metas)

² J. Silva, "Plan de Implantación de un Sistema de Calidad para el área de Pre-impresión e Impresión en una Industria Litográfica basado en las Normas ISO 9000" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000)

M. Sola, "Plan de Implantación de un Sistema de Calidad ISO 9000 en el área Administrativa de una Empresa Litográfica" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000)

- Capacidad de motivación (voluntad para hacer un gran esfuerzo por alcanzar las metas de la organización, condicionado por la capacidad del esfuerzo para satisfacer alguna necesidad)
- Trabajo en equipo (capacidad de coordinar el trabajo en función del grupo)

**TABLA 23
PUNTUACIÓN DE LOS FACTORES DEL CLIMA LABORAL**

Factor	Puntaje
Comunicación	2,0
Toma de Decisiones	2,0
Delegación	2,0
Liderazgo	2,5
Capacidad de Motivación	1,9
Trabajo en Equipo	2,0

Si se considera como valor estandar aceptable 2,2, se puede apreciar que existen fallas considerables en los factores de comunicación, toma de decisiones, delegación, capacidad de motivación y trabajo en equipo. Siendo el factor mas bajo la capacidad de motivación.

4.2 Elaboración del plan de implementación de 5S

Para la implementación del programa 5S, se llevaran cabo las actividades que se describiran a continuación a breves rasgos. El comun denominador de estas tareas es la capacitación continua de

5S y el análisis de los recursos invertidos en el desarrollo de cada fase.

1. Lanzamiento oficial del programa: esta actividad consiste en realizar un taller y conferencias para familiarizar al personal de la empresa con la metodología a aplicar. Se realizara una reunion de un dia de trabajo que combine charlas y talleres referentes al tema.
2. Establecer la estructura organizacional para el programa 5S: en esta actividad se definiran los grupos de trabajo con sus respectivos lideres. Además del lider del programa 5S y la influencia de la alta administración en el desarrollo de las 5S.
3. Desarrollo del primer pilar (clasificacion): aplicacion de la estrategia de las tarjetas rojas y la elaboración y ejecucion de los planes de acción para eliminar las tarjetas.
4. Desarrollo del segundo pilar (orden): aplicacion de las estrategias de pintura y de letreros. Desarrollo de actividades para alcanzar el orden.
5. Desarrollo del tercer pilar (limpieza): desarrollo de actividades que permitan alcanzar el estado de limpieza en las areas de trabajo.
6. Pilares de soporte: Estandarizacion y Disciplina; auditorias de 5S, estrategias para evitar el retroceso de las condiciones de clasificacion, orden y limpieza.

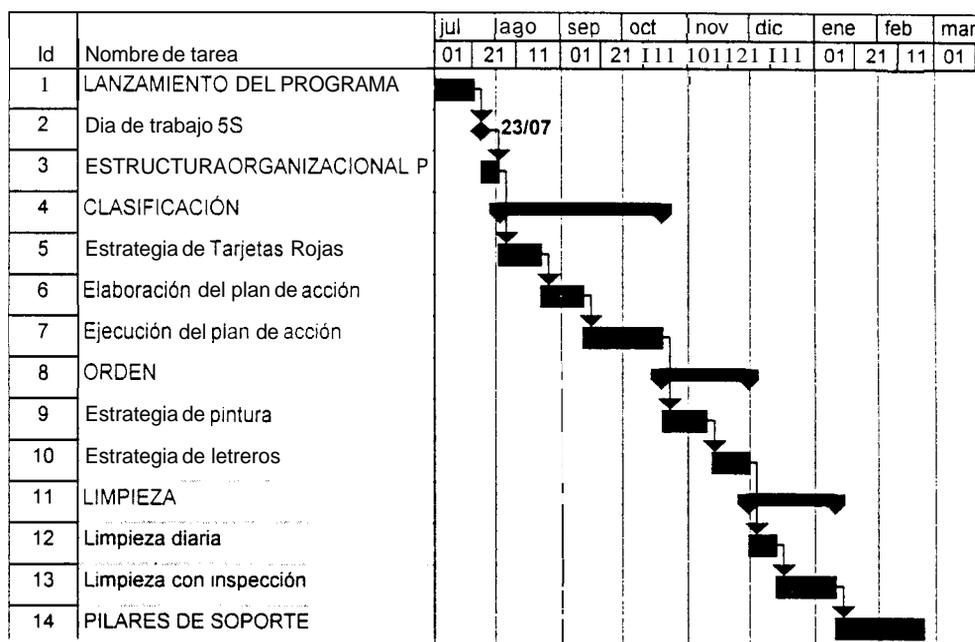


Figura 4.5. Plan de Implementación de 5S en Grafitec

4.3 Lanzamiento del programa

Cuando se implementa un programa de este tipo en una compañía, es primordial la realización de un lanzamiento oficial para que se formalice la implementación del mismo y además para que se evidencie el compromiso de la alta administración con el programa. Para este caso se decidió hacer el lanzamiento junto con la educación del personal sobre el tema y se condensaron estas actividades en un seminario de un día de duración en el que se planificó una serie de conferencias explicativas y talleres prácticos para internalizar los conceptos.

4.3.1 Planificación

La planificación del Día de Trabajo 5S estuvo a cargo del Facilitador con dirección del Gerente General y el Consultor; quienes hicieron todos los trámites necesarios para conseguir los materiales de trabajo y los equipos a utilizar. Para cada pilar de 5S se planificó una explicación de 30 minutos y luego un taller de 50 minutos. La inversión monetaria fue de alrededor de 1200 USD.

Materiales de trabajo

- Libros de 5S: a todos los trabajadores se les entregó una semana antes del evento el libro de 5S para que lo lean previo al día de trabajo 5S y puedan asimilar los conceptos con mayor facilidad.
- Gorras: el día de trabajo 5S se le entregó a cada participante una gorra roja, azul o verde dependiendo del equipo al que pertenezca. Al Gerente General y al Gerente Comercial se les entregaron gorras blancas. Para esto se mandó a bordar las palabras Grafitec y 5S en cada gorra.
- Cajas de trabajo: a cada grupo se le entregó una caja del color del grupo en cuyo interior llevaba: cuatro marcadores (verde, azul, rojo y negro), una libreta de apuntes, una cinta adhesiva y una cámara de fotos instantáneas.

- Papelografos: a cada grupo de trabajo se le entrego 12 papelografos para los talleres.
- Carpetas de informacion: cada grupo tenia una carpeta con informacion básica del plan de trabajo para ese dia.

Infraestructura

El seminario se lo realizo en el comedor de la compañía adecuandolo con sillas y una pizarra. Se consiguio un retroproyector para proyectar acetatos.

4.3.2 Ejecucion del día de trabajo 5S

El dia 23 de julio del 2001 como cualquier otro dia de trabajo, se comenzo a las 8:00 am con unas palabras del Gerente General para dar inicio a la implementación de las 5S en la empresa. Para los talleres, se dividio al personal en tres grupos de 13 personas diferenciados por una gorra de color rojo, azul o verde; cada grupo deberia trabajar en la realización de los talleres de manera que se evidencie el trabajo en equipo y la cooperación amplia para desarrollar correctamente las tareas planteadas. A continuación se presentaran las actividades realizadas durante ese dia:

1. Explicación introductoria del programa 5S y de la metodologia de trabajo a utilizar durante el dia.



Figura 4.6. Charla introductoria en el Día de trabajo 5S

2. Organización de los grupos de trabajo: definición del líder, el cronometrista (persona que controla el tiempo), el secretario, el nombre y el lema (slogan) del grupo. Asignación de las áreas de trabajo a cada grupo. Exposición de cada grupo.
3. Actividades del primer pilar: Clasificación
 - 3.1 Exposición de los conceptos y aplicaciones del pilar
 - 3.2 Taller: consiste en tomar 5 fotos de 5 lugares de la empresa que reflejen la necesidad de clasificación, elaborar un esquema en un papelógrafo explicando cada foto en un dibujo que represente el área asignada y realizar una propuesta de mejora.
 - 3.3 Calificación de la actuación del grupo y comentarios
4. Refrigerio
5. Explicación del segundo pilar: Orden
 - 5.1 Exposición de los conceptos y aplicaciones del pilar

5.2 Taller: consiste en tomar 5 fotos de 5 lugares de la empresa que reflejen la necesidad de orden, elaborar un esquema en un papelografo explicando cada foto en un dibujo que represente el area asignada y realizar una propuesta de mejora.

5.3 Calificacion de la actuacion del grupo y comentarios

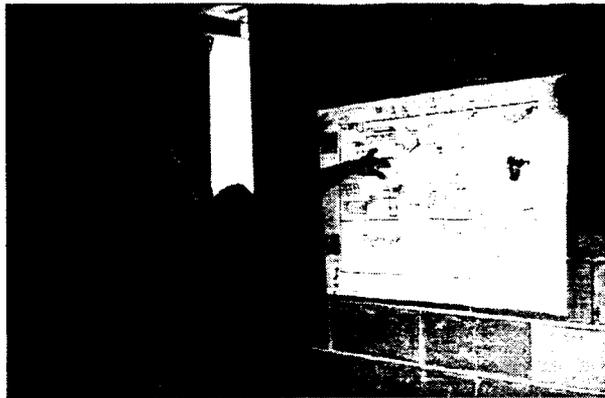


Figura 4.7. Exposicion del taller del pilar de orden

6. Explicación del tercer pilar: Limpieza

6.1 Exposicion de los conceptos y aplicaciones del pilar

6.2 Taller: consiste en tomar 5 fotos de 5 lugares de la empresa que reflejen la necesidad de limpieza, elaborar un esquema en un papelografo explicando cada foto en un dibujo que represente el area asignada y realizar una propuesta de mejora.

6.3 Calificacion de la actuacion del grupo y comentarios



Figura 4.8. Exposición del taller del pilar de limpieza

7. Almuerzo

8. Síntesis de los puntos más importantes

9. Explicación del cuarto pilar: Estandarización

9.1 Exposición de los conceptos y aplicaciones del pilar

9.2 Taller: definición de estándares o políticas para clasificación, orden y limpieza

9.3 Calificación de la actuación del grupo y comentarios

10. Explicación del quinto pilar: Disciplina

10.1 Exposición de los conceptos y aplicaciones del pilar

10.2 Taller: propuestas para mejorar la empresa en cuanto a los tres primeros pilares

10.3 Calificación de la actuación del grupo y comentarios

11. Resumen de la metodología 5S. Exposición de las metas del programa. Anuncio de las calificaciones totales.

Para la realización de los talleres se fomentó el trabajo en equipo, los grupos eran interdepartamentales; es decir, que estaban formados por miembros de diferentes departamentos de la empresa; cada grupo se reunía a trabajar en un lugar diferente al salón de reuniones general. La calificación consideraba la exposición del taller, la puntualidad de las tareas, el cumplimiento de todas las tareas asignadas, se calificaba el desempeño del equipo y no individual de los miembros; cada taller tenía un máximo de 20 puntos. En este día de trabajo, no participó el personal eventual de la empresa (14 personas de planta), considero que esto fue un error ya que estas personas laboran día a día en la empresa y deben conocer los pilares de la filosofía para poder ponerla en práctica.

4.3.3 Establecimiento de la organización de promoción de 5S

Antes de comenzar con la implementación del programa 5S, se estableció una organización estructural que permita una adecuada promoción de las 5S

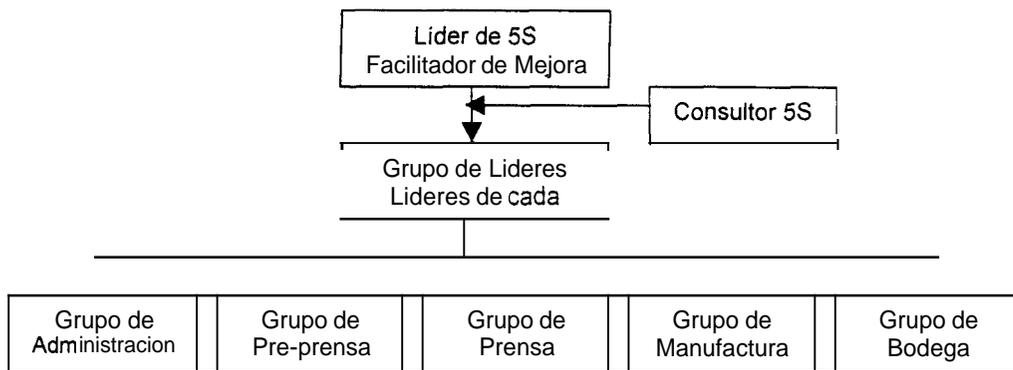


Figura 4.9. Estructura Organizacional de 5S

El Lider de 5S es la persona que va a coordinar el proyecto, guiando al equipo en la implantacion de la metodologia. Dado el contenido de su intervenci3n, debe tener una dedicaci3n personal intensa durante el desarrollo del proyecto. Sus funciones son:

- Formar a los miembros del equipo de proyecto en la metodologia 5S
- Ayudar a la Alta Administraci3n en la planificaci3n del proceso global de implantacion de las 5S.
- Coordinar con el consultor las actividades a desarrollarse
- Asegurar la disponibilidad de los medios necesarios, la eficacia de las reuniones y cualquier otra actividad de grupo.
- Gestionar los requerimientos de materiales para los trabajos de 5S

- Coordinar la ejecución de tareas y revisar el ritmo de ejecución.
- Aportar orientación y guía al equipo, actuando como un consultor interno.
- Velar por el seguimiento riguroso de la metodología.
- Informar a la gerencia sobre la evolución del proyecto.
- Velar por el mantenimiento y mejora de la situación alcanzada tras el proceso de implantación.
- Ser un experto conocedor de la metodología 5S, formarse continuamente y aprovechar todas las oportunidades de aprendizaje que se presentan. Y, especialmente, ser un buen dinamizador de equipos.

El Consultor 5S es la persona que domina la metodología, tiene los conocimientos más detallados del tema y da lineamientos a los líderes para avanzar con el programa de mejora. Coordina con el Líder de 5S el desarrollo de las actividades 5S y capacita a los líderes en los temas relacionados.

El Grupo de Líderes está formado por los líderes de cada grupo de mejora. Estas personas tienen como función principal la de guiar a su grupo para el correcto desarrollo del programa; deben dominar los conceptos de 5S, establecer reuniones

semanales para analizar la situación, capacitar a su grupo y proponer planes de acción para mejorar su área de trabajo.

Los Grupos de Mejora están integrados por los miembros de un mismo departamento; son los que llevan a cabo todas las actividades para la implementación del programa, deben estudiar los conceptos de 5S y generar ideas para ponerlos en práctica. Las funciones de los miembros de los grupos de mejora son:

- Conocer los conceptos y metodología 5S.
- Programar la ejecución de cada fase del proyecto.
- Ayudar al facilitador en la formación del resto del personal del área de trabajo.
- Reunir información y analizar en equipo la situación actual.
- Proponer ideas de mejora y decidir en grupo las soluciones a implantar.
- Establecer los planes de acción y ejecutar las acciones acordadas en cada fase del proceso de implantación.
- Proponer acciones correctoras ante las desviaciones o evoluciones negativas del nivel de clasificación, orden y limpieza.

4.3.4 Definición de la metodología de trabajo

Las metas del programa de mejora continua 5S en Grafitec son:

- Mejorar los niveles de clasificacion, orden y limpieza de la empresa.
- Mejorar la eficiencia de las maquinas
- Disminuir los porcentajes de desperdicios de etiquetas y cajas
- Incrementar los niveles de productividad de la planta
- Minimizar el numero de devoluciones anuales
- Minimizar los fallos por mantenimiento en las maquinas

La implementación del programa 5S se fundamenta en el trabajo en equipo; como pudimos apreciar en la sección anterior, la empresa fue dividida en 5 areas de trabajo para el desarrollo de las actividades de 5S lideradas por una persona que forma parte de un grupo de lideres quienes reciben capacitacion e instrucciones directas del consultor.

Se realizan reuniones semanales de los grupos de mejora en las que se analizan los conceptos de 5S y se planifican las tareas a realizar para mejorar el nivel de 5S, estas reuniones quedan documentadas en un acta de reunion 5S (Apendice E). Además se realiza una reunion semanal con los lideres de los grupos, el lider de 5S y el consultor en la que se planifican las,

actividades que deben realizarse durante la semana por los grupos; en estas reuniones se les da a los líderes de cada grupo indicaciones para que ellos manejen sus reuniones grupales y logren transmitir los conocimientos de manera adecuada. El Gerente General al principio se reunía junto con el grupo de Administración pero solo asistió a las primeras 4 reuniones, luego en vista de su falta de interés por el programa, el consultor le hizo un llamado de atención y a raíz de eso asistía a las reuniones del grupo de líderes pero pasó lo mismo, asistió a 4 o 5 reuniones y no más. El Gerente Comercial en cambio asistió al 50% de las reuniones de Administración aunque tampoco se involucraba como es necesario que se involucre la gerencia en estos proyectos de mejora. La Gerente Administrativa se mantiene completamente al margen de este proyecto.

Cada grupo posee una pizarra-cartelera (por un lado es cartelera y por el otro pizarra). En la cartelera se exponen: el nombre, el slogan y los integrantes del grupo, los planes de acción, las actas de reunión, los resultados de las auditorías e incluso hay un espacio libre para pensamientos, chistes o comentarios que los miembros del grupo quisieran exponer.

Por el otro lado esta la pizarra que es utilizada en las reuniones de mejora.



Figura 4.10. Foto de una de las carteleras de Grafitec

Para incentivar la participación de los miembros de la empresa en el programa, todas las actividades que se les asignan a los grupos reciben un puntaje de acuerdo al desarrollo de las mismas, al final del año se realiza el cierre de la calificación y se premia al mejor grupo de mejora de 5S con una cena para todo el grupo en un restaurante conocido de la localidad (Apendice F), se consideran para la calificación todas las actividades de 5S que se han realizado durante el año como: la exposición de los capítulos de libro realizada por los integrantes del grupo, la realización del plano del área, la aplicación y eliminación de las tarjetas rojas, la elaboración del plan de acción de 5S para cada

area de trabajo, la realización de las auditorias de 5S (ver sección 4.7.2.1), la realización del listado de problemas utilizando la herramienta de mejora 5W2H que significa (Que, Como, Donde, Por que, Cuando, Como y Cuanto cuesta), el manejo de la cartelera (mantener reportes y actas actualizadas en la cartelera), desarrollo de reuniones semanales, identificación de areas de trabajo (pintura de líneas divisorias y señalización); además se consideraron en la calificación puntos por actividades relevantes que realizaron algunos grupos; cada actividad fue calificada por el líder de 5S sobre una base de 10 puntos

4.4 Clasificación

Como se vio en el capítulo 3, la clasificación consiste en separar todos los materiales innecesarios para la actividad laboral presente. La estrategia principal de este pilar es la de tarjetas rojas que consiste en colocar una tarjeta o cartulina de color rojo a los elementos innecesarios, para luego tomar acción sobre dichos elementos. En Grafitec se organizo una campaña de tarjetas rojas para dar comienzo con la implementación de este pilar, se escogio esta herramienta debido a su sencillez; todos los miembros de la empresa participaron durante 4 horas colocando tarjetas rojas; la

estrategia de las tarjetas rojas da la pauta para el establecimiento de estándares para clasificación.

4.4.1 Planificación

Para la realización del evento de tarjetas rojas se consideraron los siguientes aspectos:

- Definición de equipos de trabajo
- Diseño y elaboración de las tarjetas rojas
- Capacitación del personal

4.4.1.1 Definición de equipos de trabajo

Con el fin de lograr imparcialidad en la evaluación; es decir, que en el momento de la colocación de una tarjeta roja, el sentimentalismo natural del ser humano que existe cuando posee un objeto por algún tiempo aunque no sirva, no influya en el proceso de evaluación; se determinó que el grupo que coloque las tarjetas rojas sea de un área totalmente diferente a la evaluada. Aunque se consideró necesaria la presencia dentro del equipo evaluador de dos miembros del área evaluada para que tengan la oportunidad de explicar algún detalle que este fuera del alcance de los evaluadores.

Grupo Evaluador	Sección Evaluada
Manufactura	Prensa
Bodega	Pre-prensa
Pre-prensa	Administración
Administración	Manufactura
Prensa	Bodega

Cada grupo de evaluación estaba formado por 7 miembros: 1 líder, 1 secretario, 3 miembros del grupo y 2 miembros de la sección evaluada. Los materiales de trabajo de cada grupo eran: un documento de resumen de los criterios para uso de las tarjetas rojas expuestos en el capítulo 3, un grupo de 100 tarjetas rojas, bolígrafos y cinta adhesiva. El líder del grupo tenía como función principal la de resolver cualquier duda conceptual de los miembros del grupo y elaborar junto con el secretario un reporte de la jornada. El secretario tenía por finalidad la de controlar la emisión adecuada de cada tarjeta roja, anotar cualquier anomalía o sugerencia de mejora y llevar la numeración de las tarjetas. Los miembros del grupo eran responsables de evaluar la necesidad de colocar o no una tarjeta roja. Los miembros de la sección encargada eran observadores, su única función era la de aclarar alguna duda del grupo en cuanto a la disposición o utilidad de las cosas.

4.4.1.2 Diseño y elaboración de las tarjetas rojas

El diseño de la tarjeta roja fue elaborado por el líder de 5S con ayuda del consultor, basados en la literatura de 5S y adaptándolo a las necesidades de Grafitec. Luego de hacer un bosquejo en un papel, el diseño en su forma fue mejorado en la sección de Pre-prensa para finalmente proceder a la impresión de las tarjetas.

Para el caso de Grafitec se decidió diseñar **2** tipos de tarjetas rojas. La una **es** para identificar el elemento que genera desorganización y la otra es una especie de copia para que quede documentada la anomalía; la diferencia entre estos **2** tipos de tarjetas es que la que sirve para documentación (en su parte inferior tiene una leyenda que dice “coloque en cuaderno”) lleva en su parte posterior un pequeño formato para describir la acción para eliminar la tarjeta roja, mientras que la tarjeta que sirve para identificar el elemento (en su parte inferior tiene una leyenda que dice “coloque en máquina”) **no** posee este formato. Vale la pena recalcar que estas dos tarjetas sirven para identificar una misma anomalía.

LITOTEC

5S ETIQUETAS DE ANOMALIAS
No. _____

MANUFACTURA Prioridad 1 2 3

ANOMALIA DETECTADA

Equipo _____
Reportado por _____ Fecha _____

DESCRIPCION ANOMALIA _____

ACCION TOMADA

Aplicada por _____ Fecha _____
DESCRIPCION DE LA ACCION TOMADA _____

Revisado por _____ Fecha _____

Observaciones _____

TIEMPO ESTIMADO REPARACION _____

COLOQUE EN CUADERNO

Figura 4.11. Anverso y reverso de la tarjeta roja tipo 1 (documentación)

LITOTEC
INDUSTRIAL S.A.S.

5S ETIQUETAS DE ANOMALIAS
No. _____

MANUFACTURA Prioridad 1 2 3

ANOMALIA DETECTADA

Equipo _____
Reportado por _____ Fecha _____

DESCRIPCION ANOMALIA _____

TIEMPO ESTIMADO REPARACION _____

COLOQUE EN MAQUINA

Figura 4.12. Tarjeta roja tipo 2 (identificación)

En el espacio que dice “No.” **Se** coloca el numero secuencial de la tarjeta roja de esa area. Donde dice prioridad, **se** escoge el tipo de prioridad que debe darsele a dicha anomalia (**1**=urgente, **2**=normal, **3**=puede esperar), estos factores de prioridad fueron

escogidos por el consultor y la alta gerencia con el fin de que exista una jerarquización de los problemas al momento de solucionarlos; los líderes de los grupos fueron entrenados para seleccionar la prioridad de acuerdo al área que estén evaluando. En el espacio de "Equipo" se coloca el nombre del equipo, elemento o material que genera desorganización. Luego se coloca el nombre de la persona que detecta la anomalía en el campo que dice "Reportado por" también se registra la fecha. Luego se describe la anomalía encontrada y por último se coloca el tiempo en el que se estima debería estar solucionado el problema. En el caso de la etiqueta de documentación, en la parte trasera se registra la acción tomada, la persona que tomó la acción y la fecha, además se registra una firma de revisión y la fecha.

4.4.1.3 Capacitación del personal

En el día de trabajo de 5S se capacitó a las personas en cuanto al pilar de clasificación y la estrategia de las tarjetas rojas. Además en las reuniones semanales de grupo se reforzó el tema con charlas por parte del líder de 5S apoyado por los líderes de cada grupo de mejora.

Se entregó a cada grupo de trabajo un documento que resumía los criterios para el uso de las tarjetas rojas.

4.4.2 Implementación

La realización de la estrategia de tarjetas rojas y los planes de acción que se derivan de esta, constituyen el 50% de la implementación del pilar de clasificación, el otro 50% está en la continua **evaluación** del nivel de clasificación, el cumplimiento de estándares para la clasificación; es decir, que la clasificación es un proceso que no tiene fin, siempre habrá algo innecesario que eliminar. Muchas empresas creen que con la realización de la estrategia de tarjetas rojas ya han alcanzado el nivel máximo de clasificación y no es así; la clasificación, como pilar de 5S que es una metodología de mejora continua, nunca termina; y muchas empresas fracasan en la implementación por esta simple pero importante confusión de conceptos.

4.4.2.1 Colocación de las tarjetas rojas

La jornada comenzó a partir de las 8:00 am del 5 de agosto del 2001, se suspendieron las actividades laborales para proceder a la colocación de las tarjetas rojas. Cada grupo de trabajo se concentró en el área a evaluar; los primeros 15 minutos fueron para reforzar los

conceptos, definir responsabilidades y organización en general. Luego comenzaron a evaluar ítem por ítem, espacio por espacio los elementos, equipos y materiales de trabajo comparándolos con los criterios de uso de tarjetas rojas. Cada vez que se detectaba una anomalía, se levantaba una tarjeta roja llenando todos los datos explicados en el punto 4.4.1.2 de las dos tarjetas (excepto los datos que se refieren a la acción tomada), la una se la colocaba con cinta adhesiva en el objeto de anomalía y la otra era almacenada por el secretario; si alguien exponía una idea de mejora, esta era registrada para luego entregar este documento al grupo evaluado. El líder de 5S y el consultor fungieron como facilitadores de gestión.

Debido a la inexperiencia del grupo evaluador, las tarjetas rojas se colocaron también a elementos que causaban desorden o que atentaban a la limpieza. Esta debilidad de la estrategia de tarjetas rojas fue convertida en fortaleza ya que se aprovechó para corregir las anomalías que atentaban contra los 3 primeros pilares.

Una vez culminada la exhaustiva evaluación del area, el grupo evaluador reunió todas las tarjetas rojas levantadas (las que tienen como leyenda “coloque en cuaderno”), formalizo las sugerencias de mejora en un documento sencillo y entrego estos documentos al lider del grupo evaluado. La jornada termino a las 12:15 pm, algunos grupos terminaron antes debido a la simplicidad del area evaluada.

TABLA 24
TOTAL DE TARJETAS ROJAS COLOCADAS

Grupo	# de tarjetas rojas
Pre-prensa	82
Prensa	75
Manufactura	39
Bodega	29
Administración	71
Total	296

4.4.2.2 Elaboración del plan para eliminar las tarjetas rojas

En la reunion semanal del grupo de mejora, cada lider hace un resumen de las tarjetas levantadas en el area y las separa por secciones; por ejemplo, el area de Manufactura tiene las secciones de Corte, Troquelado, Pegado y Troqueles. Para cada sección se asigna un grupo de personas que puede estar formado de 2 a 4 integrantes dependiendo del caso. la unica condición

para formar el grupo es que debe estar presente por lo menos un miembro de la sección. Luego estas personas tienen como tarea para la siguiente reunión proponer acciones para eliminar estas tarjetas rojas, estas acciones son documentadas y luego analizadas por el grupo de mejora y el líder de 5S. Por último se condensan todas las acciones propuestas en un plan de acción del grupo para eliminar las tarjetas rojas que debe ser expuesto en la cartelera del equipo. Para la elaboración del plan de acción, se proporcionó un formato sencillo en el que debían anotar el # de tarjeta roja, la actividad, el responsable de realizarla y la fecha límite para eliminar tal tarjeta. Como se mencionó anteriormente, las tarjetas rojas no solo hacen referencia a anomalías que atentan al pilar de clasificación sino que también se refieren a los pilares de orden y limpieza, para identificar estas actividades, se ha sombreado las que se refieren a orden, las que se refieren a limpieza se han escrito con letra negrita, cursiva y subrayado y las que se refieren a clasificación se han escrito con letra normal.

TABLA 25
PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACIÓN DEL GRUPO DE PRE-PRENSA

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Ordenar e identificar equipos en el cuarto oscuro	S. Costa	30/09/01
<u>2</u>	<u>Pegar una lámina de acrílico en la mesa de montaje # 2</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>20/09/01</u>
3	Colocar las planchas en un lugar apropiado	B. García	20/09/01
6	Clasificar las tablas pantone	W. Guingla	28/08/01
<u>7</u>	<u>Colocar un extintor</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>30/09/01</u>
<u>8</u>	<u>Arreglar la pared que está cuarteada</u>	<u>X Pérez</u>	<u>30/11/01</u>
<u>10</u>	<u>Limpiar la pared</u>	<u>B. García</u>	<u>21/08/01</u>
11	Desechar cartones vacíos en la sección de paso y repetición	B. García	21/08/01
<u>13</u>	<u>Colocar acrílico en las lámparas fluorescentes que están sobre las mesas de montaje</u>	<u>S. Costa</u>	<u>28/08/01</u>
16	Colocar los envases de diluyente en sitios adecuados	N. Yela	21/08/01
17	Clasificar las planchas	B. García	28/08/01
<u>18</u>	<u>Cambiar fluorescente quemada</u>	<u>S. Costa</u>	<u>21/08/01</u>
19	Clasificar las planchas de cartón	S. Costa	28/08/01
20	Asignar un lugar a la ponchadora de películas	N. Yela	28/08/01
21	Clasificar las cartulinas del cuarto oscuro	N. Yela	21/08/01
22	Asignar un lugar para la aspiradora	N. Yela	21/08/01
23	Clasificar los calcos	N. Alarcón	28/08/01
<u>24</u>	<u>Limpiar el área de desperdicios</u>	<u>S. Costa</u>	<u>21/08/01</u>
<u>25</u>	<u>Reparar las sillas de fotomecánica</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>28/09/01</u>
27	Clasificar las muestras de envases	W. Guingla	28/08/01
28	Clasificar las planchas copiadas	B. García	21/08/01
29	Clasificar las películas	N. Yela	28/08/01
30	Clasificar los acetatos	N. Yela	28/09/01
<u>31</u>	<u>Reparar o comprar una mesa nueva para fotomecánica</u>	<u>X Pérez</u>	<u>30/09/01</u>
32	Identificar las áreas de trabajo	W. Guingla	30/09/01
<u>35</u>	<u>Limpiar las computadoras</u>	<u>W. Guingla</u>	<u>28/08/01</u>
<u>38</u>	<u>Reparar cafetera que no sirve</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>28/08/01</u>
41	Clasificar los documentos del área de diseño	W. Guingla	21/08/01
42	Clasificar los artículos de la mesa de montaje	N. Yela	28/08/01
<u>43</u>	<u>Arreglar la pared cuarteada</u>	<u>X Pérez</u>	<u>30/11/01</u>
45	Asignar un lugar adecuado a las planchas vírgenes	B. García	30/09/01
46	Desechar acrílico viejo que está cerca de la mesa de montaje	N. Yela	28/08/01
47	Clasificar los artículos que están bajo la mesa del cuarto oscuro	N. Yela	28/08/01
48	Colocar vaso en un lugar adecuado	S. Costa	21/08/01
52	Guardar con seguro los discos de los artes	W. Guingla	20/08/01
53	Clasificar los CDs que están sobre el CPU	W. Guingla	20/08/01
56	Desechar las películas que ya no se utilizan	N. Yela	28/08/01
<u>57</u>	<u>Arreglar la puerta del Jefe de Pre-prensa</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>28/08/01</u>
59	Identificar los interruptores de las lámparas	W. Guingla	21/08/01
<u>61</u>	<u>Cubrir los vidrios del cuarto oscuro con películas</u>	<u>N. Yela</u>	<u>23/08/01</u>

63	<i>Reparar el extractor de aire</i>	<i>N. Alarcón</i>	<i>28/08/01</i>
64	Colocar vaso en un lugar adecuado	N. Yela	21/08/01
67	Clasificar y ordenar los ZIPs y CDs	W. Guingla	21/08/01
69	<i>Arreglar la puerta de ingreso al área</i>	<i>N. Alarcón</i>	<i>28/08/01</i>
74	Archivar las películas en una percha	N. Yela	30/09/01
77	Archivar los documentos del Jefe de Pre-prensa	N. Alarcón	28/08/01
82	<i>Reparar silla</i>	<i>N. Alarcón</i>	<i>14/09/01</i>

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

Letra negrita, cursiva y subrayada: actividades de limpieza

TABLA 26
PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACIÓN DEL GRUPO DE PRENSA

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Desechar cartones vacíos del cuarto de lavado	A. González	21/08/01
2	Asignar un lugar adecuado a la ponchadora de la SM-52	D. Alvarado	30/09/01
3	Clasificar las planchas usadas de la SM-52	D. Alvarado	30/09/01
4	Demarcar el área de producto en proceso	Grupo	30/10/01
5	Ubicar la emparejadora en un lugar adecuado	F. Campos	21/08/01
6	Desechar motores dañados	X. Pérez	28/08/01
7	Reparar o desechar compresor dañado	X. Pérez	28/08/01
8	Clasificar accesorios de la máquina Roland	M. Piña	28/08/01
9	Clasificar los rodillos de la MZ-2	R. Murillo	30/08/01
10	Clasificar los materiales de trabajo de la UV	M Piña	28/08/01
11	Clasificar las tintas de las perchas de cada máquina	Ayudantes	15/09/01
14	Clasificar y ordenar los repuestos de la máquina	J. Plaza	28/08/01
17	Asignar un lugar al coche de rodillos	J. Plaza	15/09/01
19	Clasificar las herramientas de trabajo de las máquinas	Operadores	15/09/01
20	Organizar los anaqueles de herramientas	Operadores	15/09/01
21	Organizar las hojas dañadas	Ayudantes	21/08/01
22	Clasificar las hojas impresas para progresivos que están en los cajones	Ayudantes	28/08/01
25	<i>Limpiar y recargar los extintores</i>	<i>M. Piña</i>	<i>28/08/01</i>
26	Asignar un sitio adecuado a rollo de plástico	J. Murillo	28/08/01
29	<i>Pintar la pared que está manchada</i>	<i>F Campos</i>	<i>28/08/01</i>
31	<i>Desechar los tanques de basura que dan mal aspecto</i>	<i>J Murillo</i>	<i>15/09/01</i>
36	Organizar los materiales en proceso del área de UV	M. Piña	5/09/01
40	Identificar el área de trabajo	Todos	15/10/01
44	Clasificar y ordenar los materiales de limpieza de máquina	Ayudantes	28/08/01
45	Eliminar pomos de plástico vacías	P Segarra	28/08/01
46	<i>Reparar las mesas de revisión</i>	<i>Todos</i>	<i>15/10/01</i>

51	Clasificar las mantillas	Operadores	20/08/01
53	<u>Cambiar tacho de basura en mal estado</u>	<u>X Pérez</u>	<u>21/08/01</u>
56	<u>Reparar el carro portaplanchas</u>	<u>Ayudantes</u>	<u>21/10/01</u>
58	Clasificar los pallets	Ayudantes	21/08/01
60	Clasificar los tarros de tintas	X. Castro	28/08/01
61	<u>Reparar mesa del cuarto de tintas</u>	<u>X Castro</u>	<u>15/09/01</u>
62	Asignar un lugar para el tacho de alcohol	X Castro	28/08/01
64	<u>Limpiar y reparar el lavadero de rodillos</u>	<u>X. Pérez</u>	<u>20/09/01</u>
67	<u>Colocar luces de emergencia en el área</u>	<u>X. Pérez</u>	<u>20/09/01</u>
68	Organizar las escobas	P Segarra	21/08/01
69	<u>Limpiar las paredes</u>	<u>Todos</u>	<u>10/09/01</u>
70	<u>Limpiar y reparar el inodoro</u>	<u>Ayudantes</u>	<u>10/09/01</u>
71	<u>Reparar emparejadoras</u>	<u>J Venegas</u>	<u>10/09/01</u>
72	Clasificar y organizar los cajones de las mesas de revisión	Operadores	28/08/01
73	Sacar vaso de las perchas de tintas	X Castro	21/08/01
75	<u>Limpiar o adquirir nuevo tacho para el agua fuente</u>	<u>X Castro</u>	<u>28/08/01</u>

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

Letra negra, cursiva y subrayada: actividades de limpieza

TABLA 27
PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACION DEL GRUPO DE MANUFACTURA

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Clasificar y ordenar los baldes de goma	C Puente	21/08/01
2	Clasificar y organizar los tarros de anilina	C Puente	10/09/01
3	<u>Reparar lentes de protección</u>	<u>J Venegas</u>	<u>10/09/01</u>
5	Clasificar los materiales de la máquina pegadora	C Puente	10/09/01
6	<u>Limpiar la máquina pegadora</u>	<u>C Puente</u>	<u>28/08/01</u>
7	Clasificar las cuchillas de los troqueles	J. Venegas	10/09/01
8	Identificar las pomas de agua y alcohol	C Puente	28/08/01
9	Organizar los cables de la máquina Richards	J Venegas	28/08/01
10	<u>Reparar o desechar la extensión eléctrica de la troqueladora</u>	<u>J Plúas</u>	<u>28/08/01</u>
11	<u>Reparar reloj de la sección de troqueles</u>	<u>J Venegas</u>	<u>28/08/01</u>
12	<u>Limpiar las mallas metálicas</u>	<u>Todos</u>	<u>20/09/01</u>
13	Clasificar y ordenar los materiales de trabajo en troqueles	J Venegas	28/09/01
14	Clasificar y ordenar las herramientas	J Venegas	28/08/01
15	Clasificar y ordenar los troqueles	J Venegas	10/09/01
17	Eliminar tachos vacíos del área de troqueles	J Venegas	28/08/01
18	<u>Recargar e identificar extintores</u>	<u>D Huacón</u>	<u>28/08/01</u>
19	Asignar un lugar para la materia prima	P Arias	28/08/01
20	Desechar escoba que no sirve	J Venegas	28/08/01
21	Demarcar el área de trabajo	J Venegas	20/09/01

22	Clasificar los materiales de trabajo de la cortadora	P Arias	28/08/01
23	<u>Colocar la basura en el tacho no en cartones</u>	<u>J Venegas</u>	<u>28/08/01</u>
24	<u>Reparar el carro de la basura</u>	<u>P Arias</u>	<u>20/09/01</u>
25	Desechar cartones que no sirven	L Loor	20/08/01
26	Asignar un lugar adecuado a la mula	L Loor	21/08/01
27	Clasificar los materiales de trabajo sobre la cortadora	P Arias	28/08/01
28	Clasificar y organizar los materiales sobre las mesas de empaque	K Castro	28/08/01
29	Ordenar los cables del piso para que no causen peligro	K Castro	20/09/01
30	<u>Colocar la tapa al tomacorriente de la troueladora de dados</u>	<u>K Castro</u>	<u>20/09/01</u>
31	Asignar un lugar adecuado al coche de basura	M Campos	28/08/01
32	<u>Limpiar las perchas de troueles</u>	<u>L Loor</u>	<u>20/08/01</u>
33	Desechar los retazos de madera del área de troqueles	J Venegas	10/09/01
34	<u>Limpiar la máquina Richards</u>	<u>L Loor</u>	<u>10/09/01</u>
35	<u>Pintar y reparar la máquina cortadora 92</u>	<u>P Arias</u>	<u>20/10/01</u>
36	Asignar un lugar adecuado a la mesa de troqueles	J Venegas	28/09/01
37	Identificar los tomacorrientes	L Loor	10/09/01
38	Identificar el panel de interruptores	P Arias	10/09/01
39	<u>Limpiar las paredes</u>	<u>Todos</u>	<u>10/09/01</u>

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

Letra negrita, cursiva v subrayada: actividades de limpieza

TABLA 28
PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACION DEL GRUPO DE BODEGA

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Desechar planchas de zinc innecesarias	G Ibarra	10/09/01
2	Desechar parrillas innecesarias	G Ibarra	10/09/01
3	Clasificar materiales de segunda	J Marcillo	10/09/01
4	Desechar materiales que ya no se utilizan	J Marcillo	10/09/01
5	Organizar perchas de tintas	G Ibarra	11/09/01
6	Asignar lugar al montacargas	J Marcillo	28/08/01
9	<u>Reparar compresor en mal estado</u>	<u>J Marcillo</u>	<u>28/08/01</u>
10	Clasificar, identificar y ordenar pallets vacíos	J Marcillo	10/09/01
11	Clasificar y organizar la materia prima que está en la planta	J Marcillo	10/09/01
14	Cambiar de sitio escritorio inservible	G Ibarra	10/09/01
15	Clasificar y organizar documentos	J Marcillo	28/08/01
16	Clasificar y organizar el archivador de documentos	J Marcillo	28/08/01
18	Eliminar asientos innecesarios	X Perez	28/08/01

20	Eliminar cortinas de madera	X Pérez	28/08/01
21	Desechar rodillos defectuosos	J Marcillo	10/09/01
22	Reparar silla	J Marcillo	28/08/01
23	Eliminar productos defectuosos	J Marcillo	10/09/01
24	Eliminar cuchillas dañadas	J Marcillo	28/08/01
25	Eliminar portador de tarjetas	X Pérez	28/08/01
28	<u>Limpiar la computadora</u>	<u>X Pérez</u>	<u>28/08/01</u>
29	Devolver a su dueño unos tableros de corcho	J Marcillo	28/08/01

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

Letra negrita, cursiva y subrayada: actividades de limpieza

TABLA 29
PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACIÓN DEL GRUPO DE
ADMINISTRACIÓN

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Clasificar y ordenar los sobres de producción	V. Romero	10/09/01
2	Clasificar materiales de oficina (Contabilidad)	L Carvajal	28/08/01
3	<u>Reparar o cambiar tacho de basura (Contabilidad)</u>	<u>J Campos</u>	<u>28/08/01</u>
6	<u>Colocar acrílico en las lámparas (Producción)</u>	<u>F Chasín</u>	<u>28/08/01</u>
7	Colocar en lugar adecuado las tazas y vasos (contabilidad)	J Campos	28/08/01
8	Clasificar las carpetas de archivo en contabilidad	L Carvajal	28/08/01
10	<u>Reparar y pintar paredes</u>	<u>X Pérez</u>	<u>10/10/01</u>
11	<u>Cambiar escritorio de oficina de producción</u>	<u>X Pérez</u>	<u>10/10/01</u>
12	Trasladar cartones de archivo (Contabilidad)	J Campos	28/08/01
13	<u>Colocar tapa al tomacorriente (Cafetería)</u>	<u>F Quintero</u>	<u>28/08/01</u>
15	Clasificar y organizar materiales de oficina (Contabilidad)	L Carvajal	28/08/01
24	Clasificar documentos (Producción)	F Chasín	28/08/01
25	Asignar lugar adecuado a la máquina de escribir (Contabilidad)	L Carvajal	28/08/01
29	Organizar los cables de la computadora (Producción)	F Chasín	28/08/01
30	<u>Tapar hueco en la pared (Compras)</u>	<u>G Orrala</u>	<u>28/08/01</u>
31	No colocar calendario sobre la pantalla del computador	A Trejo	28/08/01
32	Desechar calendario desactualizado	A Trejo	28/08/01
36	Colocar tacho de basura en un lugar adecuado	J Campos	28/08/01
38	Organizar los útiles de oficina (Contador de Costos)	E Lescano	28/08/01
40	Colocar cuadros en lugar adecuado (Contabilidad)	L Carvajal	28/08/01
41	Eliminar los cartones de archivo (Tráfico)	V Romero	28/08/01
42	Clasificar películas en mal estado (Bodega de insumos)	G Orrala	10/09/01
49	Retirar cuadro de anaquel (Compras)	G Orrala	28/08/01
51	<u>Colocar tapa en tomacorriente (Producción)</u>	<u>F Chasín</u>	<u>28/08/01</u>
52	Clasificar y organizar documentos (Compras)	G Orrala	28/08/01

53	Clasificar y organizar documentos (Tráfico)	V Romero	28/08/01
55	Clasificar y organizar documentos y muestras (Ventas)	E Govea	28/08/01
61	Colocar documentos en archivador (Compras)	G Orrala	28/08/01
68	Eliminar objetos inservibles (Bodega de Insumos)	G Orrala	10/09/01
69	<i>Reparar perchas (Bodega de Insumos)</i>	<i>G Orrala</i>	<i>10/09/01</i>
70	Colocar las flores en un lugar adecuado	V Romero	28/08/01
71	Identificar materiales y repuestos (Bodega de Insumos)	G Orrala	10/09/01

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

Letra negrita, cursiva y subrayada: actividades de limpieza

Como se puede apreciar en cada uno de los planes de acción, algunas tarjetas no aparecen en el plan ya que fueron anuladas debido a muchas causas como por ejemplo que no se entendía lo que decía, la tarjeta estaba repetida, la tarjeta estaba contenida en otra tarjeta, no se sabía a que lugar hacía referencia, etc.

**TABLA 30
SEGREGACIÓN DE LAS TARJETAS ROJAS**

Grupo	Anuladas	En Proceso			Total
		Clasificación	Orden	Limpieza	
Pre-prensa	35	17	13	17	82
Prensa	33	18	11	13	75
Manufactura	2	14	10	13	39
Bodega	8	17	2	2	29
Administración	39	14	10	8	71
Total	117	83	46	50	296

4.4.2.3 Ejecución del plan de para eliminar las tarjetas rojas

Una vez realizado el plan, se definen las actividades que son fáciles de realizar y que no necesitan recursos extra; estas actividades pueden desarrollarse de inmediato y así comenzar a eliminar las tarjetas rojas.

Las actividades que requieren de recursos, como por ejemplo la compra de una percha, fueron canalizadas a través del líder de implementación. Vale la pena recalcar que muchas de las tarjetas rojas se referían a temas de orden más que de clasificación por lo que algunas tarjetas serán solucionadas cuando se aplique este pilar.

Entre los equipos y artículos que se encontraron innecesarios estuvieron:

- Un acondicionador de aire
- 10 rodillos en mal estado
- 2 compresores en mal estado
- 3 cuchillas viejas y oxidadas
- Varios repuestos viejos
- Un monitor de computadora inservible
- Varios cables y accesorios de computación
- 10Kg de películas viejas

Todos estos implementos fueron donados a un colegio técnico de la localidad para que sean utilizados en los laboratorios de dicha institución. Prácticamente se llenaron 2 camionetas de los artículos innecesarios que poseía Grafitec.

La mayoría de los integrantes del grupo debían realizar alguna actividad para eliminar las tarjetas rojas. En las reuniones semanales se analizaban las tareas realizadas y las que faltaban de realizar; cuando surgía algún inconveniente, el líder del grupo intervenía o también el líder de 5S. Una vez vencida la fecha de la tarea se revisaba el cumplimiento y se replanteaban fechas si fuera el caso.

4.4.3 Evaluación

En las reuniones de líderes, cada líder debía presentar un resumen del estado de cumplimiento del plan de su área, los problemas que habían tenido y los problemas superados.

4.4.3.1 Nivel de cumplimiento del plan para eliminar las tarjetas rojas

Ningún grupo pudo cumplir al 100% con el plan para eliminar las tarjetas rojas debido a las causas que se describirán a continuación:

El grupo de Pre-prensa comenzó el programa 5S con mucho entusiasmo pero poco a poco su ánimo decayó debido al escaso apoyo por parte de la gerencia para

programar las reuniones semanales del grupo; este departamento es el que prepara los trabajos para ser impresos y debido a la mala planificación general de la empresa, siempre existen trabajos de última hora que no pueden ser interrumpidos por lo que las reuniones se cancelaban; sin reuniones el grupo no podía planificar las actividades de 5S y fue así como se perdió el interés en mejorar su área y no continuó con el desarrollo del programa. Además la mayoría de las tarjetas que no pudieron eliminar requerían de inversión en muebles especiales para archivo de planchas y películas, lo que no fue aprobado por gerencia.

El grupo de Prensa no pudo eliminar 8 tarjetas no por la dificultad de las actividades sino más bien por la actitud de este grupo hacia el programa 5S que es reactiva más que proactiva. Los integrantes de este grupo no colaboran con el programa, hasta la fecha no se ha logrado la motivación de este grupo; sus integrantes cumplen con las actividades de 5S más por obligación que por su propia voluntad. A mi criterio esto se debe a que en este grupo se encuentran los prensistas quienes tienen una personalidad arrogante y lo peor de esto es

que la alta administracion con sus actitudes ha fomentado esta posición.

El grupo de Manufactura es el mejor y por esto fue premiado con una cena en la Parrilla del Nato; las unicas 2 tarjetas que no pudieron eliminar fue por falta de apoyo de la alta administracion que no autorizo la compra de un reloj y de unos lentes protectores.

En el grupo de Bodega surgio un problema peculiar, el Gerente General de la compañía mantiene guardados en la bodega una serie de articulos que ya no utiliza y que ocupan espacio (tan valioso para la bodega), desde un lava vajillas hasta un escritorio, por repetidas ocasiones se ha solicitado el traslado o desecho de algunos de estos articulos pero hasta la fecha se obtiene respuesta, esto es lo que ha impedido al grupo la eliminación de todas las tarjetas rojas. Otra tarjeta que no se ha podido eliminar es la de la asignacion de un lugar especifico al montacargas ya que lo que menos hay en la bodega es espacio y por esto no se ha podido eliminar esta tarjeta.

El grupo de Administracion no ha podido eliminar 5 tarjetas debido a lo siguiente: la compra de 2 estaciones de trabajo no fue aprobada por la gerencia, la falta de espacio para archivo de documentos es crítica, a pesar de que se adecuo un baño como bodega de archivo, esto no es suficiente para almacenar todos los documentos que se generan.

Los planes de acción de cada grupo fueron reprogramados por el mes de noviembre con las tarjetas que todavia no se habian eliminado. Para la ultima evaluación realizada a fines de enero del 2002, se obtuvo lo siguiente:

**TABLA 31
ESTATUSDELASTARJETASROJAS**

Grupo	# de tarjetas rojas eliminadas	# de tarjetas rojas en proceso	# de tarjetas rojas totales	% de cumplimiento
Pre-prensa	29	18	47	62%
Prensa	34	8	42	81%
Manufactura	35	2	37	95%
Bodega	14	7	21	67%
Administracion	27	5	32	84%
Total	139	40	179	78%

Como se puede apreciar, el grupo que va puntero en la eliminación de las tarjetas rojas es el de Manufactura seguido por el de Administracion; vale la pena mencionar que en las areas de Administracion y Pre-

prensa, las paredes estaban en muy mal estado (cuarteadas y la pintura se estaba saliendo), la estrategia de tarjetas rojas permitio revelar esta anomalia y se tomó la decision por parte de la alta administración de arreglar todas las paredes y pintar toda el area, con lo que se eliminaron las tarjetas rojas mas dificiles a mi criterio.

4.4.3.2 Análisis de los recursos invertidos

Recursos materiales y físicos

En la implementación del pilar de clasificacion se utilizo bastante papeleria en lo que respecta a las tarjetas rojas, hojas de capacitacion y útiles de oficina. Además se requirio de un area fisica donde se concentraron todos los elementos que fueron desechados o donados y los espacios donde se realizo la capacitacion.

Recursos humanos

El recurso humano es fundamental ya que las actividades fueron realizadas por los miembros del equipo, para esto, se planificaron las actividades laborales de tal manera que permitan al personal disponer del tiempo suficiente para realizar estas tareas;

aproximadamente se invirtieron 780 horas hombre de Grafitec para la realización de este pilar sin contar las horas del Lider de 5S que se dedica a tiempo completo y las del consultor³

TABLA 32
HORAS HOMBRE INVERTIDAS EN EL PRIMER PILAR

Caoacitacion	520
Colocacion de tarjetas rojas	208
Actividades varias	52
Total	780

Recursos financieros

La elaboración de las tarjetas rojas tuvo un costo minimo ya que fueron impresas con materiales de segunda de la empresa. A continuación se detallara el dinero invertido en materiales y horas hombre del personal involucrado.

TABLA 33
DINERO INVERTIDO EN EL PRIMER PILAR

Ítem	Valor USD
Personal	
780 horas hombre	1.006
Lider 5S	800
Materiales	96
Total	1.902

4.5 Orden

³ El tiempo invertido por el consultor no ha sido contabilizado debido a que su costo no influye ya que la consultoria es auspiciada por un cliente de la compañía.

Luego de implementar una primera fase de clasificación; es decir, la estrategia de las tarjetas rojas, se comenzó con el pilar de orden que consiste básicamente en asignar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Para alcanzar un nivel de orden aceptable se debe aplicar la estrategia de pintura junto con la estrategia de indicadores como se especifica en el marco teórico explicado en el capítulo 3.

4.5.1 Planificación

Para la elaboración del plan de este pilar se consideraron las tarjetas rojas que, aunque mal aplicadas, ayudaron a descubrir muchas fallas en el orden de los materiales y herramientas. Por lo tanto, parte de las actividades consideradas en el plan de acción para eliminar las tarjetas rojas representan actividades del pilar de orden.

4.5.1.1 Capacitación del personal

Como se mencionó anteriormente, en las reuniones semanales de los grupos se exponían los capítulos del libro de 5S; cuando estaba cerca la implementación de orden se repasaron estos conceptos y se reforzaron los conocimientos con una exposición por parte del líder de 5s.

4.5.1.2 Elaboración del plan de trabajo

Igual que en el pilar de clasificación, cada grupo elaboro su plan de acción en base a las necesidades de orden de su área. El plan de trabajo para los grupos de Pre-prensa y Administración es el mismo debido a la similitud física de las áreas; igual ocurre con el plan de acción para los grupos de Prensa, Manufactura y Bodega.

**TABLA 34
PLAN DE TRABAJO DEL PILAR DE ORDEN DE LOS
GRUPOS DE PRE-PRENSA Y ADMINISTRACIÓN**

Tarea	Actividad	Fecha
1	Elaborar el plano del área, designando lugares para cada cosa	15/09/01
2	Identificar áreas de trabajo (estrategia de letreros)	30/09/01
3	Identificar artículos de trabajo (estrategia de letreros)	10/10/01
4	Identificar equipos (estrategia de letreros)	10/10/01

**TABLA 35
PLAN DE TRABAJO DEL PILAR DE ORDEN DE LOS**

Tarea	Actividad	Fecha
1	Elaborar el plano del área, designando lugares para cada cosa	30/09/01
2	Identificar áreas de trabajo (estrategia de pintura y estrategia de letreros)	10/10/01
3	Identificar artículos de trabajo (estrategia de letreros)	20/10/01
4	Identificar equipos (estrategia de letreros)	20/10/01

Estos dos planes de trabajo difieren unicamente en que en las areas de Administración y de Pre-prensa no se demarca el piso con pintura ya que este es un piso con baldosas que por estetica la alta gerencia decidio no demarcar.

4.5.2 Implementación

Cada grupo realizó las tareas y designó responsables segun sus necesidades. La elaboración de los planos era tarea de lider con apoyo del grupo que debia sugerir ideas de mejora y sitios para cada objeto del area, una vez realizado el plano, fue colocado en algun lugar visible del area. El plano refleja el area de cada grupo y las mejoras que se proponen en cada area, tiene la finalidad de crear un sentido de pertenencia entre los miembros del grupo.

4.5.2.1 Estrategia de pintura

En la reunion de grupo se definieron los recursos necesarios: 2 galones de pintura amarillo trafico (especial para pisos), 1 galon de pintura blanca, 1 galon de pintura roja, 1 galon de pintura verde, 1 galon de diluyente, 6 rollos de cinta adhesiva y 4 brochas para

cada grupo; además se acordó en realizar la demarcación un día sábado.

El día de la implementación, el personal se dividió en grupos de trabajo por máquina o sección. Se pintaron líneas divisorias alrededor de las máquinas, de los armarios, de las perchas y se delimitaron los espacios para colocar el material en proceso; también se delimitó una zona para materiales de bodega (en Prensa y Manufactura).

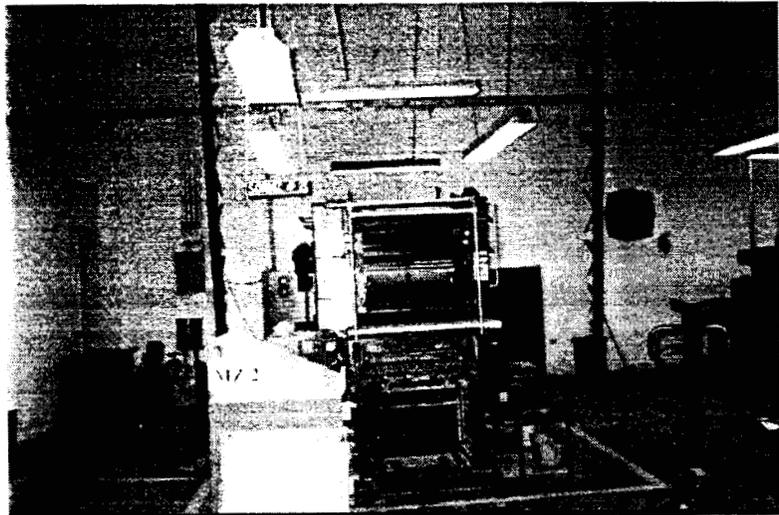


Figura 4.13. Líneas divisorias pintadas alrededor de una máquina impresora



Figura 4.14. Líneas divisorias pintadas en las áreas de descartonado y pegado

Las líneas divisorias fueron pintadas de 10 cm de ancho; para que las líneas salgan rectas se utilizó cinta adhesiva, así: se colocaban 2 pedazos de cinta separados por 10 cm y se pintaba la separación, luego se retiraba la cinta y quedaba la línea recta. Además se dibujaron flechas verdes bidireccionales en las entradas y puertas de cada área

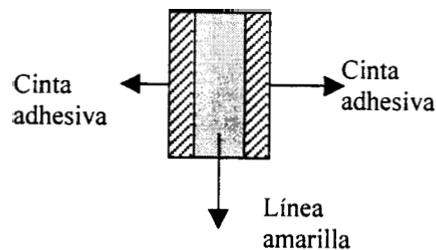


Figura 4.15. Modelo utilizado para pintar las líneas divisorias

El Grupo de Manufactura tuvo la idea de colocar sobre la línea en letras azules el nombre de la máquina o sección que se estaba demarcando, esta idea fue adoptada posteriormente por todos los grupos. El Grupo de Bodega delimitó también el área donde se ubica el camión para ser cargado o descargado.

Cada grupo (Prensa, Manufactura y Bodega) se tomó todo un sábado para delimitar el área ya que esta tarea debió ser realizada con especial cuidado para no cometer errores que serían difíciles de reparar.

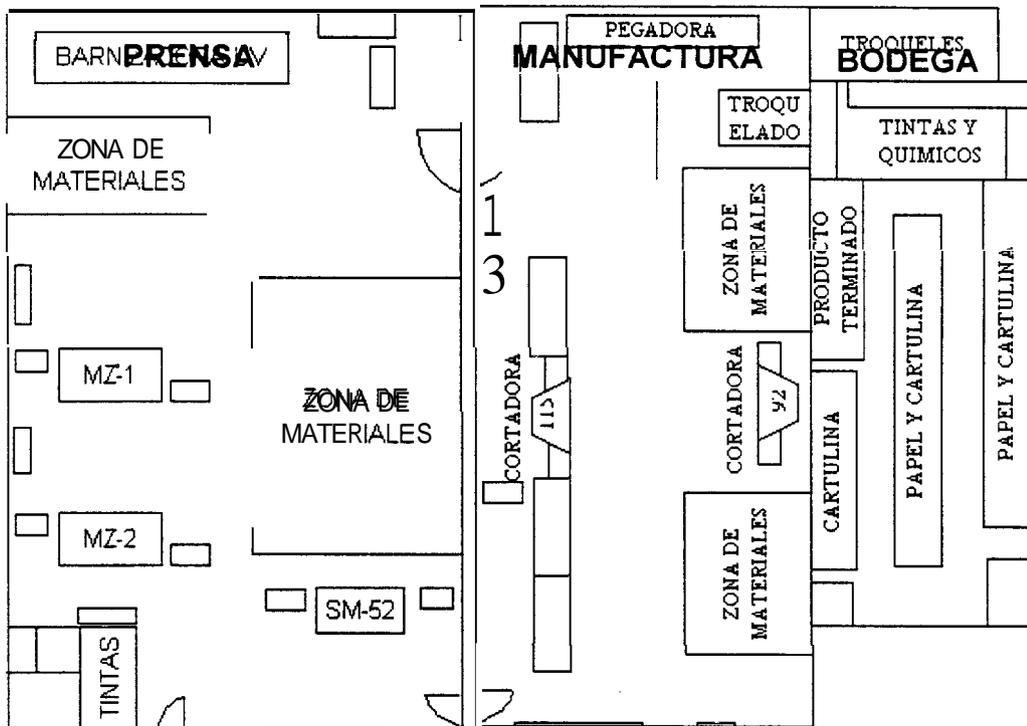


Figura 4.16. Grafico esquemático de las áreas de Prensa, Manufactura y Bodega de Grafitec

4.5.2.2 Estrategia de letreros

Se elaboraron dos tipos de letreros en la empresa: los letreros de acrilico que fueron colocados en cada sección de administracion y en cada maquina de la planta, y los letreros de papel que fueron utilizados como indicadores de articulos en todas las areas. Todas las actividades descritas a continuación fueron realizadas durante las horas laborales.

Grupo de Pre-prensa

Se identificaron las areas con letreros de acrilico y los equipos y articulos con letreros de papel.

Grupo de Prensa

Se identificaron las maquinas con letreros de acrilico y con letreros de papel se identificaron los cajones de las mesas de revision, los paneles de control y los armarios. En esta area un operador tuvo la iniciativa de ordenar sus herramientas con ayuda de un cuadro que tenia dibujada la silueta de cada herramienta.

Grupo de Manufactura

Al igual que en el grupo de Prensa, las maquinas se identificaron con letreros de acrilico y los materiales y herramientas de trabajo con letreros de papel; para el orden de herramientas surgio la necesidad de comprar armarios, esta idea fue aceptada por la alta gerencia y de esta manera se mandaron a fabricar dos armarios basandose en los requerimientos de esta area, los armarios deberian de tener puertas de acrilico transparente para poder ver el orden dentro del armario. De este grupo nacio la idea de enumerar las lamparas fluorescentes y su respectivo interruptor

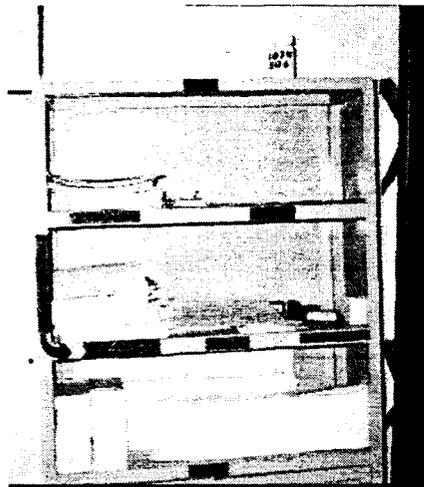


Figura 4.17. Letreros de identificación en percha

Grupo de Bodega

En esta sección los letreros de acrilico fueron colocados en las areas de tintas, materia prima y producto

terminado. Los letreros de papel se utilizaron para identificar los artículos como tipo de materiales y tipo de documentos. Además aquí se aplicó orden a los útiles de oficina delimitando e identificando el escritorio.



Figura 4.18. Orden para útiles de oficina

Grupo de Administración

Los letreros de acrílico fueron colocados en cada sección de administración. Cada departamento organizó e identificó su archivo de documentos con letreros de papel. El área más crítica de ordenar fue la bodega de insumos ya que hubo que identificar y codificar cada ítem para de esta manera llevar un mejor control del inventario. También se mejoró el sistema de archivo de los sobres de producción, que anteriormente tomaba hasta 6 minutos la búsqueda de un sobre, mientras que ahora con la codificación e identificación

toma menos de medio minuto encontrar un sobre deseado.

4.5.3 Evaluación

El nivel de orden de cada grupo se lo evalúa a simple vista, si cualquiera puede determinar que máquina o que área es, prender una lámpara deseada, ver que faltan o no herramientas en el armario, determinar que el material en proceso está colocado en un área equivocada; el área tiene un buen nivel de orden.

PO...
CIB - ESPOL

4.5.3.1 Nivel de cumplimiento del plan de trabajo

La calificación del nivel de cumplimiento se obtiene de manera subjetiva a criterio del consultor y de la alta administración de la compañía; así tenemos, los porcentajes de cumplimiento para cada actividad del plan y el total del cumplimiento del grupo.

TABLA 36
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES
DE ORDEN

Grupo	Actividad según el plan				Total
	1	2	3	4	
Pre-prensa	100 %	95%	60%	90%	86%
Prensa	60%	90%	50%	100%	75%
Manufactura	100%	100%	80%	90%	93%
Bodega	70%	90%	80%	80%	80%
Administración	70%	90%	80%	80%	80%
Promedio	80%	93%	70%	88%	83%

1 Elaborar el plano del área, designando lugares para cada cosa

- 2 Identificar áreas de trabajo
- 3 Identificar articulos de trabajo
- 4 Identificar equipos

El grupo de Pre-prensa tuvo un desempeño muy bueno, en lo unico que tuvieron problemas fue en el orden de los articulos de trabajo debido a que los integrantes de este grupo no estaban convencidos totalmente de los conceptos de 5S y mas bien consideraban esta actividad como una exageracion del orden. El grupo de Prensa falló en la elaboraci3n del plano ya que los integrantes de este grupo no son unidos y no trabajaron en conjunto para lograr un plano adecuado, adem3s ninguno tenia la habilidad para el dibujo lo que tambien dificulto esta tarea; este grupo tambien fall3 en la identificaci3n de los articulos por el mismo motivo que el grupo de Pre-prensa.

Nuevamente, el grupo que va a la delantera es el de Manufactura el exito en este pilar depende basicamente de la participaci3n decisiva de los integrantes del grupo quienes deben organizarse, organizar sus implementos de trabajo y mantener ese orden. Los grupos de Bodega y Administraci3n tuvieron un desempeio bueno en este pilar, todas las actividades las realizaron bien

pero no realizaron nada extraordinario que mereciera una calificación excelente.

En esta segunda fase de la implementación del programa 5S se pudo evidenciar una mejora considerable del aspecto de la planta ya que la demarcación de las líneas y la aplicación de letreros e indicadores convirtió la planta en un lugar ordenado y de fácil orientación; cualquier persona que entrase en la planta podía identificar fácilmente las zonas de circulación, las zonas de peligro, las zonas de almacenaje, los útiles de trabajo, las máquinas, etc.

4.5.3.2 Análisis de los recursos invertidos

Recursos materiales y físicos

Para la estrategia de pintura se utilizó pintura tráfico (especial para pisos), cinta adhesiva, diluyente, brochas; para la estrategia de letreros se utilizaron letreros de acrílico, pegamento, cinta adhesiva, papeles de colores, goma; para el orden de herramientas de limpieza se adquirieron 3 armarios y para el orden de herramientas de la máquina pegadora también se compró un armario, además se compró una mesa de trabajo y archivo para

la maquina troqueladora y perchas para la bodega de insumos y el cuarto de tintas. Los armarios que se compraron fueron elaborados de metal y las puertas de acrilico transparente para permitir un control del orden dentro del armario.

Recursos humanos

Al igual que en el pilar de clasificación, el recurso humano es fundamental para el desarrollo de las actividades del plan de acción. Durante los dos meses de implementación, se invirtieron alrededor de 1.024 horas hombre de todo el personal de Grafitec; sumado a esto, el tiempo del consultor y del líder de 5S que se dedicaba exclusivamente a esta labor.

**TABLA 37
HORAS HOMBRE INVERTIDAS EN EL SEGUNDO
PILAR**

Horas Hombre invertidas	
Caoacitacion	520
Estrategia de pintura	296
Actividades varias	208
Total	1024

Recursos financieros

**TABLA 38
DINERO INVERTIDO EN EL SEGUNDO PILAR**

Item	Valor USD
Personal	
1.024 horas hombre	1.281
Líder 5S	600
Consultor	400
Armarios y perchas	670
Materiales	410
Total	3.361

4.6 Limpieza

El objetivo mas obvio de este pilar es el de convertir el lugar de trabajo en un lugar limpio y brillante donde cualquiera se sienta a gusto de trabajar; pero la limpieza de 5S va un poco mas allá de eso, en 5S la limpieza significa inspección ya que cuando se limpia un area es inevitable que tambien se inspeccione la maquina, el equipo y las condiciones de trabajo; por lo tanto se busca disminuir los fallos en las maquinas por mantenimiento, mas bien se busca lograr un mantenimiento preventivo.

Dado que Grafitec es una industria grafica, la principal materia prima es el papel que tambien es la principal fuente de suciedad. Como vimos en el capitulo 3 la limpieza preventiva trata el problema en la fuente y eso es lo que queremos aqui, tratar la fuente para no gastar el tiempo barriendo y barriendo los residuos del papel. Por otro lado, se enfocara la limpieza hacia el mantenimiento preventivo para evitar las paradas inesperadas de las maquinas.

4.6.1 Planificación

Al igual que para el pilar de orden, fue de mucha utilidad la estrategia de tarjetas rojas en este pilar. Para arrancar con la limpieza, primero se organizo una especie de minga para limpiar toda la suciedad que se habia acumulado por algun tiempo y luego se elaboro el plan de trabajo para cada grupo. El grupo de administracion tenia un nivel de limpieza bastante bueno por lo que no habia necesidad de profundizar mucho en este aspecto.

4.6.1.1 Capacitacion del personal

La capacitacion de este pilar se concentro en tecnicas para organizar y planificar las actividades de limpieza mas que de tecnicas de limpieza en si ya que estas eran bastante conocidas por el personal. Todas las capacitaciones fueron realizadas por el lider de 5S en las reuniones semanales de cada grupo con exposiciones y comentarios de los participantes.

4.6.1.2 Elaboración del plan de trabajo

Todos los grupos tuvieron el mismo plan de trabajo, excepto el de administracion que no se planteo las actividad 1 de la minga de limpieza:

TABLA 39
PLAN DE ACCIÓN DE LIMPIEZA PARA LOS GRUPOS DE
PRE-PRENSA, PRENSA, MANUFACTURA Y BODEGA

Tarea	Actividad	Fecha
1	Minga de limpieza	10/11/01
2	Designar responsables de limpieza por areas	20/11/01
3	Elaborar el plan de limpieza y mantenimiento decada area	30/11/01
4	Realizar las actividades de limpieza y mantenimiento de acuerdo a las fechas indicadas en el plan	

El grupo de administración se manejo de manera diferente ya que la limpieza era una característica particular de esta area; **mas** bien, este grupo decidio elaborar un plan de limpieza y mantenimiento para sus equipos (computadoras).

4.6.2 Implementación

La implementación de este pilar es bastante sencilla, el éxito radica en la repetición de las actividades'ya que cada limpieza o mantenimiento de un area se la debe realizar periodicamente para trabajar en optimas condiciones.

4.6.2.1 Ejecucion del plan de trabajo

A pesar de que no es recomendable realizar una minga de limpieza, se decidio hacerla como punto de partida

para la campaña de este pilar porque la limpieza general de la empresa estaba bastante descuidada y esta actividad permite comenzar desde cero a trabajar en el mantenimiento de la limpieza. La minga de limpieza fue realizada durante un día sábado en el que se convocó a todo el personal de los grupos de Pre-prensa, Prensa, Manufactura y Bodega. La minga consistía en realizar una limpieza profunda de espacios, pasillos, máquinas, paredes, mesas, armarios, etc.

La segunda actividad del plan de acción fue llevada a cabo en las reuniones semanales de cada grupo, en las que los integrantes guiados por el líder de grupo y apoyados por el líder de 5S designaron responsables de limpieza por área. Luego los responsables de limpieza realizaron un plan de limpieza y mantenimiento, el cual debía ser expuesto en la cartelera de cada grupo; para documentar el plan, se les facilitó a cada grupo un formato simulando un diagrama de Gantt. (Apendice G)

Las actividades definidas en los planes de limpieza fueron cumplidas en las fechas planificadas con la coordinación del Jefe de Planta. Además, algunas áreas implementaron la limpieza diaria de 5 minutos.

4.6.3 Evaluación

Una vez realizada la actividad, las personas responsables de la limpieza colocaban una marca en el plan de limpieza que significa que ya esta realizada dicha actividad. Por lo tanto, la evaluación de las actividades de limpieza consistia en apreciar físicamente si el area estaba limpia y además revisar el documento que respalde esta limpieza o mantenimiento.

4.6.3.1 Nivel de cumplimiento del plan de trabajo

TABLA 40
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE LIMPIEZA

Grupo	Actividad				Total
	1	2	3	4	
Pre-prensa	100%	80%	50%	0%	58%
Prensa	100%	50%	10%	10%	43%
Manufactura	100%	80%	90%	60%	83%
Bodega	100%	90%	80%	50%	80%
Administración	NA	95%	80%	90%	88%
Total	100%	79%	62%	42%	70%

- 1 Minga de limpieza
- 2 Designar responsables de limpieza por areas
- 3 Elaborar el plan de limpieza y mantenimiento de cada area
- 4 Realizar las actividades de limpieza y mantenimiento de acuerdo a las fechas indicadas en el plan

El grupo de Pre-prensa realizo la minga, definio a los responsables de limpieza y mantenimiento de las areas, pero la situación comentada en la sección 4.4.3.1 empeoro, lo que impidio que este grupo implemente el plan y mucho menos cumplieron con las actividades. Este problema de no poder reunirse desmotivó a los integrantes del grupo a tal punto de que perdieran el

interes en el programa y poco a poco el grupo se desvinculo del programa de 5S. Las causas que impedian que el grupo se reuniera fueron netamente laborales ya que como se explico en el primer capitulo, el area de Pre-prensa es la que prepara los trabajos para la impresion y debido a la mala planificacion de los trabajos esta area muchas veces no podia parar sus labores.

El grupo de Prensa realizo la minga, acuerdo que los responsables de limpieza y mantenimiento serian los mismos operadores de las maquinas y que las areas comunes, como la de producto en proceso, no tenian responsables. Solo elaboraron el plan de acción para la eliminación de desperdicios y si se lo cumpliero pero muchas cosas quedaron fuera de este plan como las actividades de limpieza que debian de ser periodicas no se las realizaba por falta de interes y cooperaci3n de los integrantes del grupo. En fin, no se logro el involucramiento de los integrantes de este grupo por lo que no se alcanzaron los objetivos de este pilar.

Los integrantes del grupo de Manufactura se desempeñaron de manera mas responsable con las

actividades a ellos encomendadas, fueron los pioneros en la definición de los responsables y la realización del plan de limpieza y mantenimiento e incluso improvisaron una cartelera extra para publicar los planes de limpieza y mantenimiento, lo unico que les falta mejorar es el cumplimiento de las actividades ya que estas muchas veces se cumplen pero de manera retrasada.

El grupo de bodega por su parte tambien colaboro de manera decisiva en la minga, la definicion de los responsables, la elaboracion del plan pero, al igual que el grupo de manufactura, falla en el cumplimiento del plan debido a la mala coordinacion de las actividades de trabajo y a la falta de interes en el programa.

El grupo de administración, como se menciona anteriormente, no aplica mucho este pilar por lo que solo se concentraron en lo que es el mantenimiento de las computadoras.

En general, el cumplimiento bajo de las actividades tres y cuatro que se refieren al diseño e implementación del plan de limpieza y mantenimiento se debe a la cultura de los trabajadores de Grafitec, que durante años han

estado acostumbrados a trabajar sin planificación y nunca habían participado en un proyecto de esta naturaleza donde predominan los planes de acción documentados. Todos los grupos excepto Manufactura no cumplían con las actividades a ellos encomendadas e incluso el Líder de 5S tenía que estar al pie de ellos para que cumplan con lo planificado.

4.6.3.2 Análisis de los recursos invertidos

Recursos materiales y físicos

Para la limpieza se utilizaron escobas, trapos, detergentes y otros implementos de limpieza mientras que para el mantenimiento se utilizaron las herramientas que poseen los operadores de cada máquina y también se compraron algunas que hacían falta.

Recursos humanos

Las personas son la base para la ejecución de las actividades para este pilar ya que son ellas las que elaboran y ejecutan los planes de acción. Un cálculo aproximado revela que se invirtieron 868 horas hombre en el desarrollo de las actividades de este pilar.

**TABLA 41
HORAS HOMBRE INVERTIDAS EN EL TERCER PILAR**

Horas Hombre invertidas	
Capacitación	312
Minga de limpieza	296
Actividades varias	260
Total	868

Recursos financieros

A pesar de que se invirtieron menos horas hombre en el desarrollo de las actividades de este pilar, el valor aumento debido al sueldo que se le paga al consultor. A continuación se detallaran estos rubros.

**TABLA 42
DINERO INVERTIDO EN EL TERCER PILAR**

Item	Valor USD
Personal	
<i>868 horas hombre</i>	1080
<i>Líder 5S</i>	600
<i>Consultor</i>	800
Materiales	167
Herramientas	181
Pintura de paredes	890
Total	3.718

4.7 Pilares de soporte

La Estandarizacion y la Disciplina son denominados pilares de soporte ya que no representan en si una actividad; la Estandarizacion, como se vio en el capitulo 3, es un estado que se alcanza cuando se han implementado correctamente los 3 primeros

pilares y es aquí cuando comienza la documentación de los métodos; la Disciplina, por su parte es un elemento que permite que el programa avance correctamente siguiendo las normas definidas para las 5S.

4.7.1 Estandarización

Un plan de acción puede ser considerado como un estándar por lo que la implementación de este pilar puede ser simultánea al pilar de limpieza que es cuando las personas ya han asimilado la filosofía de trabajo 5S. Este pilar encierra la definición de estándares para 5S y estándares de los procesos clave del negocio.

En cuanto a la definición de los estándares para los tres primeros pilares cada grupo debería crear sus estándares basándose en sus necesidades de clasificación, orden o limpieza, como por ejemplo en Prensa se tenía un estándar de 5S que decía que se debería eliminar cada viernes las hojas dañadas. Este tipo de estándares deben ser definidos por el grupo de trabajo, nunca se debe imponer un estándar ya que de esta manera no se consigue el involucramiento de las personas. Los estándares deben ser publicados en las carteleras de cada grupo para que se mantenga un control visual del proceso 5S.

Para la documentación de los procesos del negocio se contrató a un practicante de Ingeniería Industrial para que realice el levantamiento de la información; esta actividad fue realizada utilizando la metodología de diagramas de flujo y hojas de instrucción, además se trabajo en conjunto con las personas involucradas en cada proceso; los borradores de los procedimientos se discuten en las reuniones semanales de cada grupo hasta que fuese aprobado el procedimiento.

En el capítulo 3 se menciona lo de estandarización inquebrantable que involucra clasificación, orden y limpieza preventivos. A esto todavía no se ha llegado en la empresa, ya que todo lo que se está haciendo para la implementación de estos pilares es correctivo hasta que se logre un nivel de madurez laboral en el que se pueda hablar de prevención pero para esto debe existir un cambio cultural a todo nivel, desde la alta administración hasta los obreros de la planta. Como se puede apreciar en el gráfico de la sección 3.5.3, Grafitec está en un nivel básico de estandarización en el que la meta es la de hacer un hábito de las 5S.

4.7.2 Disciplina

La disciplina debe estar presente en cada uno de los pilares. Sin disciplina no se logra nada; debido a la complejidad de este pilar, toma bastante tiempo el lograr ese cambio cultural ya que como es conocido siempre en los seres humanos esta presente la resistencia al cambio.

Grafitec adolece del mal de la indisciplina debido a que el mejor operador de las maquinas impresoras es indisciplinado y tiene tal poder sobre los directivos de la empresa que hasta cierto punto influye sobre algunas decisiones. Esta persona incide bastante en el pensamiento del personal de planta, en especial del personal de Prensa y es aqui donde mas problemas existen por indisciplina.

Para lograr ese cambio cultural del personal de Grafitec se programaron charlas de motivación por parte del consultor; además se analizo el casete de los 7 habitos de las personas altamente eficaces de Steven Covey que se enfoca en la mejora continua del ser humano en sus roles laboral, familiar, religioso y social. (Apendice H)

Para fomentar la disciplina del programa es necesario monitorear los avances o retrocesos del mismo y para esto

existe un método denominado Auditorias 5S y sus resultados son representados en un Diagrama de Radar que explicaremos a continuación.

4.7.2.1 Auditorias 5S

La auditoria de 5S consiste en inspeccionar el area de trabajo y calificar los pilares de acuerdo al formato presentado en la sección 4.1.2 de este capitulo, como ya se explico anteriormente, la evaluacion consiste de 5 items por pilar y cada item se califica entre 0 y 4 puntos con lo que se obtiene, en el mejor de los casos, 100 puntos (Apendice C). Este formato sirve para visualizar mejor los puntos que deben ser analizados para evaluar el desempeño del grupo en cuanto al programa 5S; los auditores deben conocer a profundidad el formato de evaluacion con el fin de que no exista confusion de conceptos y la calificacion sea imparcial. La necesidad de una calificacion imparcial es imperativa puesto que esto ayuda al grupo a identificar sus puntos debiles y trabajar sobre estos para mejorar continuamente.

se denomina así porque su figura se asemeja a un radar. Este diagrama consiste en 4 círculos concéntricos y 5 radios dibujados equidistantes que representan cada pilar de 5S; cada círculo representa 5 puntos, el centro de los círculos es el cero, el primer círculo representa 5 puntos, el segundo 10 puntos, el tercero 15 puntos y el último círculo representa 20 puntos. Un Diagrama de Radar perfecto sería un pentágono pero como se verá a continuación en un ejemplo de la gráfica del resultado de una auditoría en el diagrama de radar que dista mucho de ser un pentágono, este ejemplo fue tomado de la evaluación inicial del nivel de 5S en la empresa (sección 4.1.2):

Clasificación	2 puntos
Orden	1 puntos
Limpieza	7 puntos
Estandarización	2 puntos
Disciplina	1 puntos
Total	13 puntos

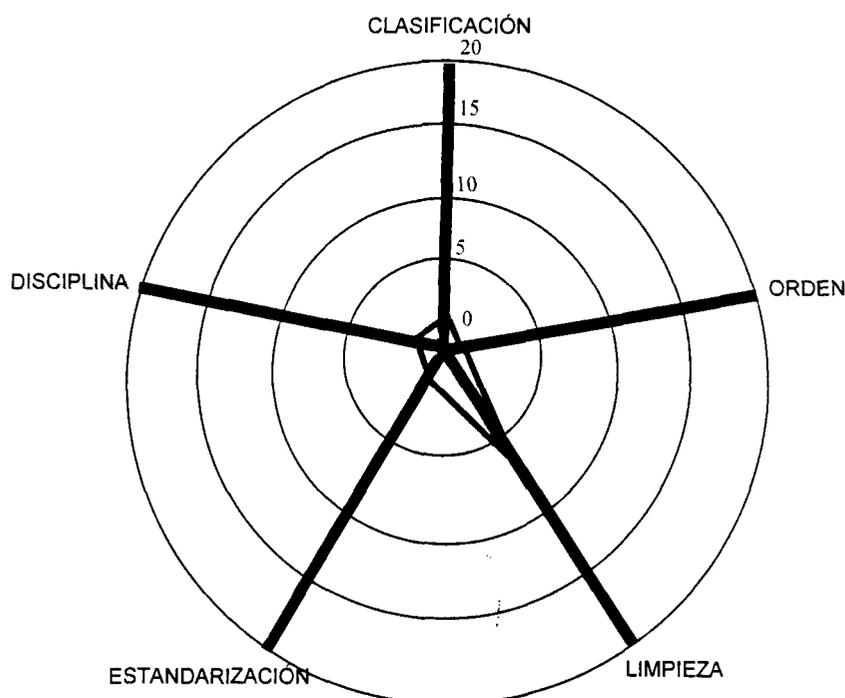


Figura 4.19 Diagrama de radar

Cada grupo tiene un cartel de Diagrama de Radar de 70 cm x 100 cm, en este cartel se grafican los resultados de las auditorías de los primeros 3 meses diferenciandolas por colores. Se lo debe publicar en algun lugar del area para que cualquiera pueda saber el estado de 5S del grupo; las auditorías son realizadas cada 15 días y cada resultado se grafica con un color diferente de marcador. Para la realización de las auditorías, primero se establecio la frecuencia de inspección, luego se establecieron los grupos auditores

y los grupos auditados, se estableció que las parejas auditor-auditado, no deberían variar para mantener la uniformidad de la calificación durante los 3 primeros meses de la implantación del programa.

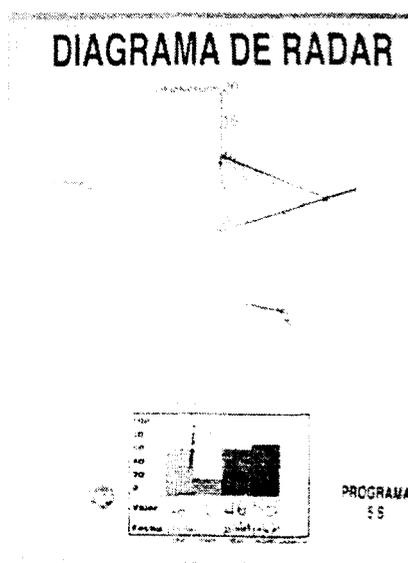


Figura 4.20 Diagrama de radar del grupo de Prensa

Para la realización de la auditoría se escogían a 5 delegados del grupo auditor, quienes deberían evaluar cada rincón del área auditada para obtener una calificación, luego de 20 minutos de inspección en el sitio de trabajo los auditores realizaban una reunión en la que se obtenía la calificación final como promedio de las calificaciones individuales de cada uno de los auditores. Por último, un representante del grupo auditor debería entregar el resultado final junto con un

listado de observaciones y sugerencias al lider del grupo auditado; luego el lider del grupo auditado procedia a graficar el resultado en el diagrama de radar y en la siguiente reunion de grupo se analizaria la calificacion obtenida para elaborar un plan de mejora utilizando la tecnica de 5W2H que se basa en contestar las siguientes preguntas: Que, quien, cuando, cuanto, por que, cómo y cuanto cuesta)

listado de observaciones y sugerencias al lider del grupo auditado; luego el lider del grupo auditado procedia a graficar el resultado en el diagrama de radar y en la siguiente reunion de grupo se analizaria la calificacion obtenida para elaborar un plan de mejora utilizando la tecnica de 5W2H que se basa en contestar las siguientes preguntas: Que, quien, cuando, cuanto, por que, cómo y cuanto cuesta)

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Resultados obtenidos hasta el momento

La implementación de los tres primeros pilares concluyó en enero de 2002, para esa fecha se obtuvieron los siguientes resultados. En cuanto al primer pilar, clasificación, se ha disminuido considerablemente la tendencia a acumular objetos o materiales inservibles; las personas han adquirido el hábito de clasificar antes de almacenar. El orden general de la compañía ha mejorado, se ha implementado correctamente el tema de los indicadores de lugares y de artículos logrando un control visual de las cosas; la planta ha cambiado totalmente con la implementación del orden por medio de líneas divisorias. La limpieza en la planta no ha podido mejorarse completamente debido a la falta de disciplina en el cumplimiento de los cronogramas de limpieza establecidos.



Figura 5.1. Foto de la planta en junio de 2001

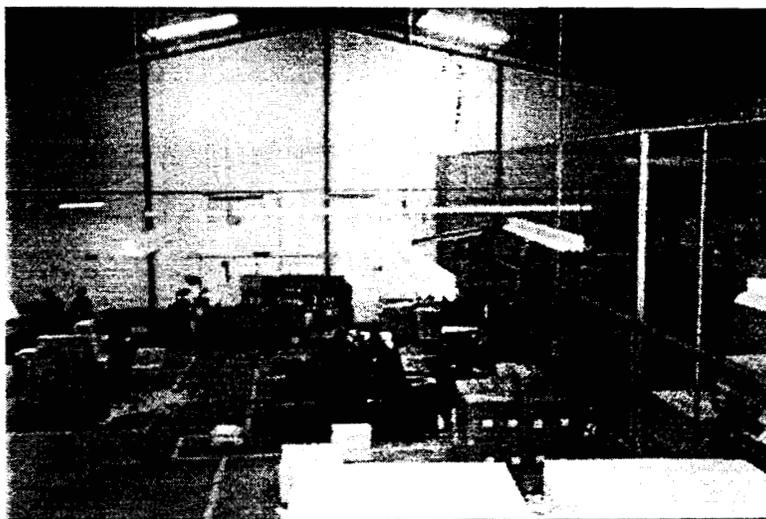


Figura 5.2. Foto de la planta en enero de 2002

Muchas metas del programa no pudieron cumplirse debido a la falta de involucramiento de la alta gerencia; la inestabilidad del apoyo de los altos directivos de la empresa hacia el programa fue el factor primordial para la pérdida del interés de los trabajadores de Grafitec. La participación de la gerencia fue esporádica mientras que si

exigían resultados, ellos no participaban de las reuniones de trabajo y se mantenían totalmente al margen del desarrollo del programa. A pesar de esto, los indicadores de desperdicios y devoluciones mejoraron en un porcentaje considerablemente bueno; tal es así que el porcentaje de desperdicio de etiquetas disminuyó del 9.9% al 6.3%, esta disminución es bastante buena para la mejora de la productividad de la compañía; el porcentaje de desperdicio de cajas disminuyó de 5.6% a **4.2%** y el número de devoluciones por mes disminuyó de 1.75 a 1.6 que aunque no es significativa la mejora en este último caso, sí es un indicio de que está comenzando a reflejarse una mejora en el desempeño de Grafitec.

TABLA 43
EVOLUCION DE INDICADORES DE GRAFITEC

Indicador	Junio de 2001	Enero de 2002
% desperdicio de etiquetas	9.9 %	6.3%
% desperdicio de cajas	5.6%	4.2%
# devoluciones por mes	1.75	1.6

Administración

Se mejoró el sistema de archivo de documentos, organizándolos de tal manera que cualquiera los pueda encontrar en el menor tiempo posible. El indicador de Tiempo de búsqueda de documentos que al inicio del programa estaba en 5 minutos se redujo a 1 minuto lo que ratifica una mejora en el método de archivo. El problema de los sobres de producción fue superado utilizando la estrategia de los

indicadores de sección y de artículos, actualmente se esta investigando la existencia de un mueble especial para archivar estos documentos.

El problema general de este departamento y del de Pre-prensa era que tenían las paredes cuarteadas y despintadas, esto fue superado gracias a las tarjetas rojas que permanecieron inamovibles en el sector afectado. Otro problema cronico era el desorden que existia en la bodega de insumos, la cual con el programa 5S cambió totalmente, se aplico la metodología de los indicadores para establecer una señalización adecuada de tal manera que cualquiera pueda encontrar lo que busca.

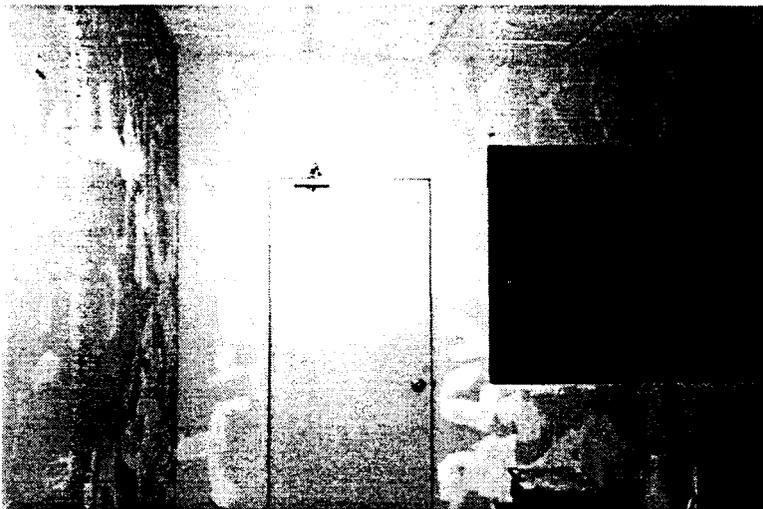


Figura 5.3. Restauracion de las paredes del area de administración



Figura 5.4. Percha de la bodega de insumos y repuestos despues de la estrategia de indicadores



Figura 5.5. Estantes de almacenaje de la bodega de insumos y repuestos despues de la estrategia de indicadores

Lamentablemente, el animo de los integrantes de este grupo decayó desde el dia en el que el Gerente General se enfadó porque se

estaban realizando muchas reuniones de 5S a la semana y en una reunion pregunto de manera despectiva y a viva voz: “Y por que tantas reuniones?”. Desde que ocurrio ese incidente, las personas de administración ya no se querian reunir ni mucho menos querian cumplir las actividades de 5S y con justa razon ya que si los jefes no demuestran interes sino mas bien apatia hacia el programa, los colaboradores de la empresa sienten que su esfuerzo extra es algo que no agrega valor a su trabajo.

Pre-prensa

En este grupo se establecio la señalización del area y se mejoro la clasificacion debido a que se acostumbro a los miembros de este departamento a no acumular objetos inservibles; además sus integrantes mostraron colaboracion y apoyo entre sí y con los demas grupos en lo que se refiere a carteles e indicadores ya que este grupo tenia la ventaja de que sus integrantes eran hábiles para el diseño y para el dibujo.

A pesar de que los integrantes de este grupo al inicio se mostraron muy involucrados con el programa, no se logro mucho porque, como se explico en el capitulo anterior, las reuniones eran practicamente imposibles de realizar por la mala planificacion del trabajo y lamentablemente no se contó con el apoyo de gerencia, quien

expreso que las reuniones se deberian hacer solo cuando haya tiempo suficiente; esto dio pie a que nunca mas se reunan las personas de este departamento, con lo que se mantuvieron al margen de los adelantos en el programa 5S; incluso afectaron a otros grupos como en el caso de las auditorias que nunca las realizaron al grupo auditado y este no avanzaba con el programa porque no tenia la calificacion correspondiente a la quincena y no podia desarrollar su plan de actividades para mejorar.

TABLA 44
EVOLUCIÓN DE INDICADORES DE PRE-PRENSA

Indicador	Junio de 2001	Enero 2002
% Desperdicio de laminas	7.6%	7.5%

Como podemos ver en la tabla 44 el unico indicador de este departamento, el porcentaje de desperdicio de laminas se ha mantenido practicamente estable, solo ha disminuido en un 0.1% lo que no representa una mejora significativa en este caso.

Prensa

La demarcación con líneas divisorias y la estrategia de indicadores cambiaron por completo el orden de esta seccion, además se mejoro el aspecto del area pintando las paredes manchadas, las perchas y mesas de trabajo con lo que se logro una apariencia de limpieza del area. En esta seccion se mejoro el tema de la limpieza dotando de

implementos basicos como tachos de basura y escobas y lo mas importante que es el desarrollo de la filosofía de trabajo 5S.



Figura 5.6. Sección Barniz UV en junio de 2001



Figura 5.7. Sección Barniz UV en enero de 2002

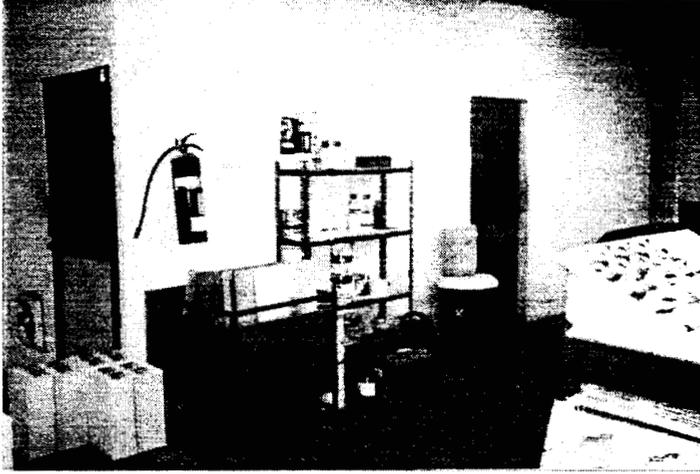


Figura 5.8. Seccion Prensa en junio de 2001

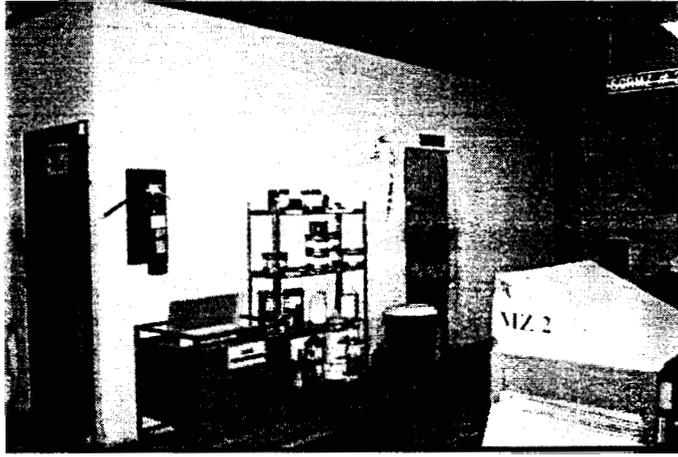


Figura 5.9. Seccion Prensa en enero de 2002

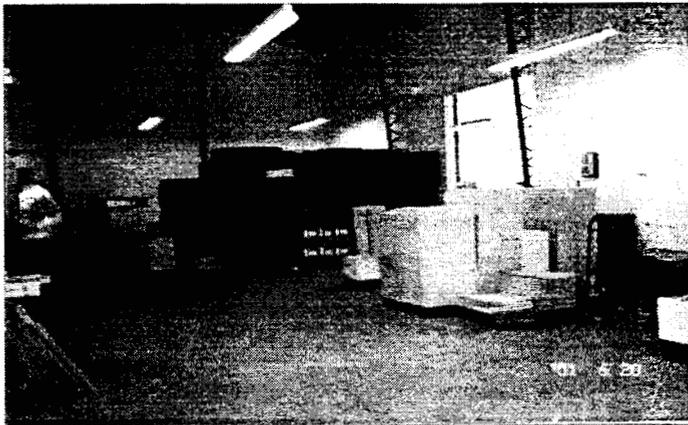


Figura 5.10. Zona de Materiales de Prensa en junio de 2001

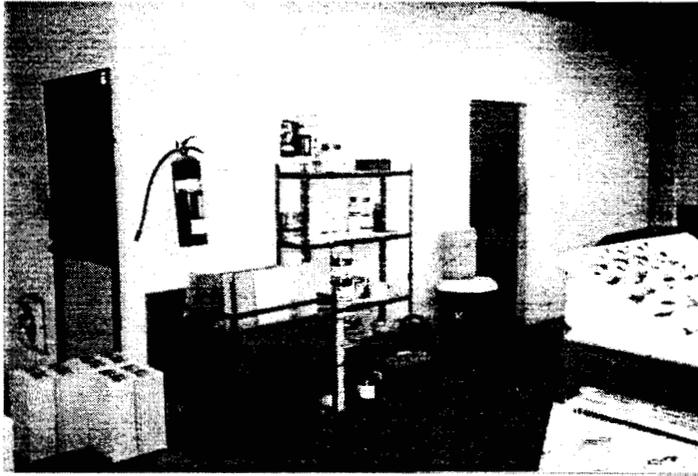


Figura 5.8. Seccion Prensa en junio de 2001

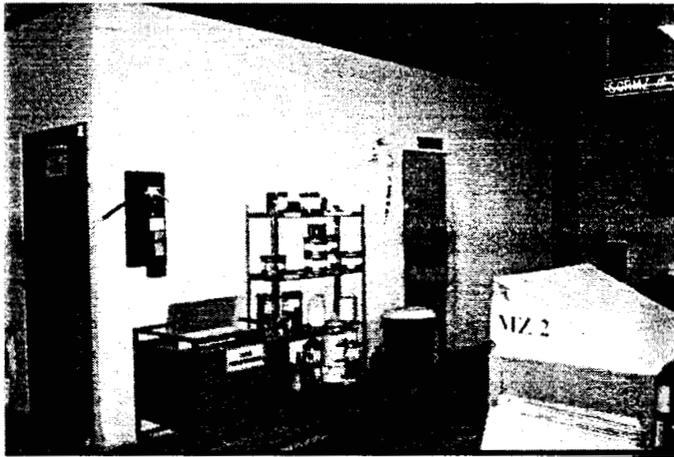


Figura 5.9. Seccion Prensa en enero de 2002



Figura 5.10. Zona de Materiales de Prensa en junio de 2001



Figura 5.11. Zona de materiales de Prensa en enero de 2002

El programa se estanco a inicios de la implementación del pilar de limpieza, en la limpieza básica, ya que no se logro que los integrantes del grupo interioricen la importancia de que ellos se involucren en el mantenimiento de los equipos ni mucho menos de que registren las fechas de mantenimiento o de que realicen un plan. El mantenimiento de los equipos era tercerizado y los operadores consideraban esta tarea como algo netamente de los mecanicos. La causa principal por la que los integrantes del grupo tomaron esta postura fue la falta de interes y confianza en el programa generada por la falta de cultura de calidad de ellos y de la alta gerencia que no predicaba con el ejemplo.

**TABLA 45
EVOLUCIÓN DE INDICADORES DE PRENSA**

Tiempo de preparacion	Junio de 2001	Enero de 2002
Sormz-1	42 min	44 min
Sormz-2	35 min	35 min
Speed Master - 52	38 min	37 min
# fallos por mantenimiento al mes	Junio de 2001	Enero de 2002
Sormz-1	3	1
Sormz-2	4	3
Speed Master - 52	6	5

En la tabla 45 se puede apreciar que los datos del tiempo de preparacion de las maquinas de esta area no han mejorado sino mas bien en la maquina Sormz-1 ha aumentado este tiempo, lo que indica que esta area necesita especial atencion para alcanzar la meta de mejorar la productividad de Grafitec; este indicador no pudo mejorarse debido a la deficiente participación de los integrantes de este grupo en el programa de mejora. El indicador de # fallos por mantenimiento al mes si refleja un cambio positivo quizás por la especial atencion de la gerencia en el tema del mantenimiento de las maquinas impresoras.

Manufactura

Este grupo se distinguió por su cooperación con el programa, al igual que en Prensa, se logró cambiar totalmente el aspecto del area de trabajo con la pintura de las líneas divisorias y la colocacion de letreros indicadores. Dos factores fueron los que dieron pie a que este grupo sobresalga, el uno es la presencia de personal eventual

que quizás por su interés en llegar a ser trabajadores estables colaboraron con todas las actividades y el otro factor fue que el 50% de los integrantes de este grupo eran mujeres quienes participaban con entusiasmo e ideas innovadoras. En general, los integrantes de este grupo internalizaron los conceptos de clasificación, orden y limpieza a tal punto de que esta área se volvió autónoma en la elaboración y cumplimiento de planes de trabajo 5S. El único aspecto en el que no alcanzaron las metas establecidas fue en la limpieza ya que por las características propias de los trabajos que se realizan en esta área es bastante difícil mantener la limpieza continuamente; a pesar de este inconveniente el grupo trabajo para seguir adelante con el programa cumpliendo con todas las actividades propuestas motivo por el cual se hicieron acreedores a un premio por ser el mejor grupo de 5S durante los primeros 5 meses.

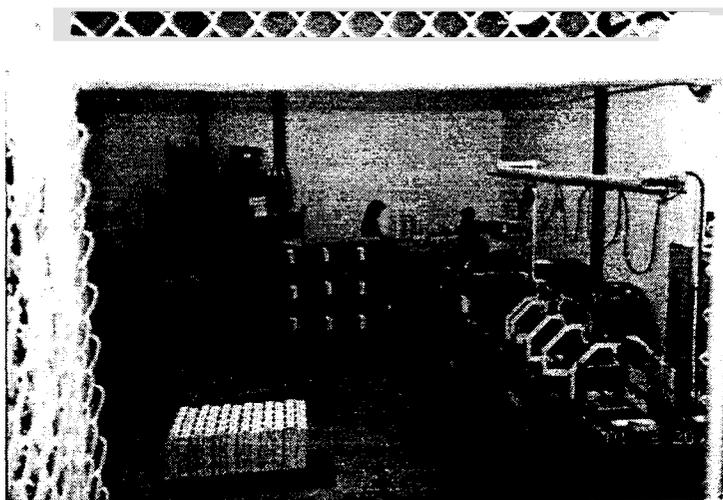


Figura 5.12. Sección Pegadora en junio de 2001

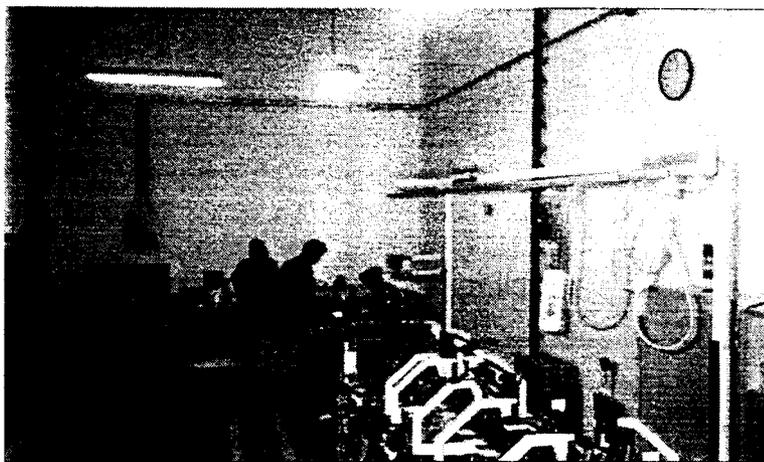


Figura 5.13. Seccion Pegadora en enero de 2002



Figura 5.14. Seccion Troquelado en junio de 2001

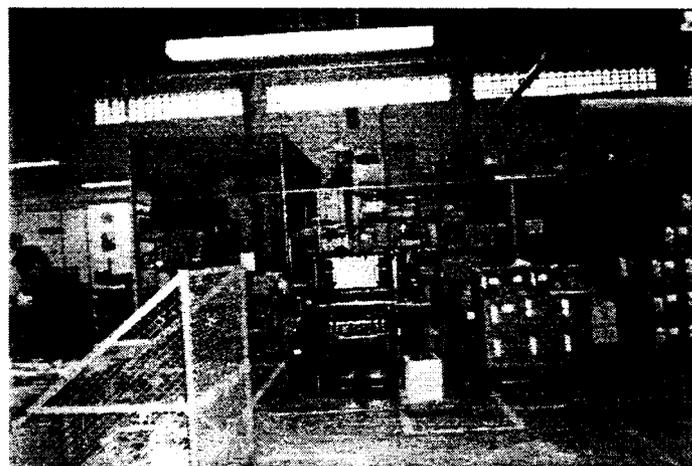


Figura 5.15. Seccion Troquelado en enero de 2002

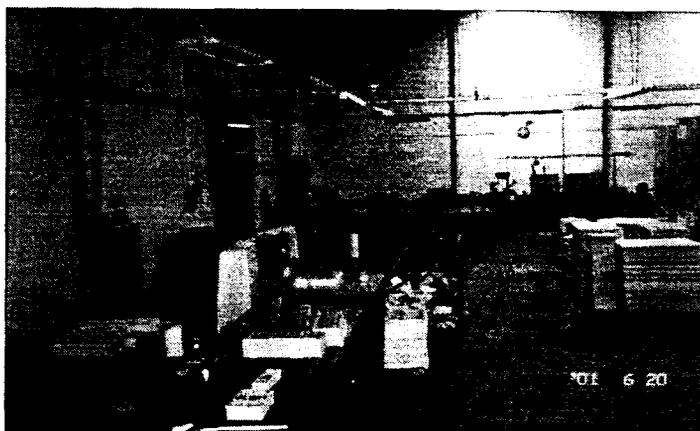


Figura 5.16. Seccion Corte en junio de 2001



Figura 5.17. Seccion Corte en enero de 2002

Tiempo de preparación	Junio de 2001	Enero de 2002
Pegadora de lineal a lineal*	18 min	19 min
Pegadora de lineal a fondo*	88 min	86 min
Troqueladora (troquel viejo)**	58 min	62 min
Troqueladora (troquel nuevo)**	165 min	163 min
# fallos por mantenimiento al mes	Junio de 2001	Enero de 2002
Pegadora	2	1.5
Troqueladora	1	1

A pesar de que el grupo de Manufactura fue calificado como el mejor en el desempeño de las actividades 5S, no logro un cambio significativo en sus indicadores puesto que algunos mejoraron levemente mientras otros empeoraron tambien de manera leve.

Bodega

Como fue mencionado en el capitulo 1, el mayor problema de la bodega es la falta de espacio para almacenar los materiales y el producto terminado; con la implementación de las líneas divisorias los grupos de Prensa y Manufactura “cedieron” parte de su espacio a la bodega con lo que se logro mejorar el orden de las tres secciones asignando responsabilidades directas sobre las areas demarcadas. Los integrantes de bodega asimilaron correctamente los lineamientos de la filosofia 5S y adquirieron los habitos de clasificar, ordenar y limpiar; en este grupo se aplico la estrategia de indicadores para los materiales y útiles de oficina, además se desarrollaron planes de acción para la limpieza del area que era bastante propensa a la suciedad.

Análisis de la evolución de los Indicadores

Como se puede observar los únicos indicadores que se mejoraron considerablemente fueron el tiempo de búsqueda de documentos de Administración y el porcentaje de desperdicio de etiquetas y cajas de

Grafitec, esto representa una mejora significativa lograda por la implementación del programa 5S; pero lamentablemente la gran mayoría de los indicadores medidos: tiempos de preparación de maquinas, # de fallos por mantenimiento, # de devoluciones y el desperdicio de laminas no mejoraron significativamente e incluso algunos de ellos empeoraron levemente. Esto se debe principalmente a dos factores, la falta de participación de la alta gerencia y una deficiencia en la implementación del programa 5S en lo que se refiere a la mejora de la productividad de la empresa, ya que los grupos de 5S nunca trataron temas específicos de productividad.

En la siguiente tabla se expondran las mejoras alcanzadas en dinero:

TABLA 47
DINERO AHORRADO PRODUCTO DE LAS MEJORAS DE 5S

Indicador	Mejora en porcentaje	\$ Ahorro x mes
% desperdicio de etiquetas	-3.7%	1,161.2
% desperdicio de caías	-1.4%	346.0
# devoluciones por mes	-9.0%	128.9
% desperdicio de láminas	-0.10%	1.6
Tiempo de Preparación	Mejora en minutos	
Speed Master - 52	(1)	63.3
Pegadora Anter 550	(2)	33.4
Troqueladora	-2	21.6
# fallas por mantenimiento al mes	Fallas disminuidas	
Sormz - 1	-2	384.0
Sormz - 2	-1	384.0
Speed Master - 52	-1	228.0
Pegadora	-0.5	200.0
	Mejora en minutos	
Tiempo de Búsqueda de documentos	-4	96.0
	Total	3,047.9

En el apéndice I se mostraran los cálculos que sustentan estos valores.

Calidad del ambiente de trabajo

La medición de la calidad del ambiente de trabajo se la realizara con la aplicación de una encuesta desarrollada con la ayuda de una Psicóloga Industrial especializada en el estudio del clima organizacional; esta encuesta encierra cuatro grandes áreas que son: Comunicación, Trabajo en Equipo, Liderazgo y Motivación. Con el fin de lograr una eficaz aplicación de la encuesta, esta fue elaborada con un lenguaje sencillo, planteando preguntas que induzcan a respuestas objetivas.

La primera opción de cada pregunta tiene un valor de 1 punto, la segunda opción 2 puntos y la tercera opción 3 puntos. A continuación se presentara cada pregunta con los resultados por cada respuesta posible y el puntaje total de la pregunta; el puntaje total de cada pregunta puede oscilar desde 1 a 3 puntos, la alta administración de Grafitec ha considerado el puntaje de 2.2 como mínimo aceptable, si el puntaje es menor, se tomarian las acciones correctivas pertinentes para mejorar esa área.

1. Cuando usted les dice a sus amigos en cual empresa trabaja, se siente:

No muy contento	8
Neutral	9
Contento	25
Puntaje total	2.4

2. En comparacion con otras empresas. Como la empresa considera a sus empleados?

Casi todas las demas son mejores	4
Es mas o menos como todas	26
Es mejor que la mayoría	12
Puntaje total	2.2

3. Las metas de la empresa son para usted:

Desconocidas	7
Mas o menos conocidas	22
Plenamente conocidas	13
Puntaje total	2.1



4. Que le parece su trabajo actual?

No le gusta, preferiria otro	6
Lo acepta, ni le gusta ni le disgusta	9
Le gusta	27
Puntaje total	2.5

5. En relación al entrenamiento y capacitación que usted recibe para cumplir exitosamente su trabajo, usted cree que es:

Nulo	7
Deficiente	20
Adecuado	15
Puntaje total	2.2

6. Como describiria a sus compañeros de trabajo? (solo compañeros, no jefes)

No cooperan entre ellos	4
La cooperacion se concentra en los mas amigos	16
La cooperacion es amplia	22
Puntaje total	2.4

La mayoría son irresponsables	1
Solo unos pocos son irresponsables	15
Todos son responsables	26
Puntaje total	2.6

No poseen iniciativa, apenas cumplen lo ordenado	6
Algunos tienen iniciativa, pero no siempre útil	14
La mayoría posee buena iniciativa	22
Puntaje total	2.4

7. Como describiria a su jefe inmediato?

Requiere mayor capacitación	10
Esta capacitado	21

Es muy competente	11
Puntaje total	2.0

Es poco responsable	1
Es responsable	24
Es muy responsable	17
Puntaje total	2.4

No posee iniciativa, apenas cumple lo ordenado	3
Algunas veces tiene iniciativa, pero no siempre util	12
Posee buena iniciativa	27
Puntaje total	2.6

8. Como describiria a los directivos de la empresa?

No cooperan entre ellos	0
La cooperacion es casual	13
La cooperacion es amplia	29
Puntaje total	2.7

No poseen iniciativa	0
Tienen iniciativa, pero no siempre es útil	11
Poseen buena iniciativa	31
Puntaje total	2.7

9. Su jefe inmediato, en **sus** juicios y evaluaciones de desempeño es con usted:

Siempre injusto	1
A veces justo, otras no	23

Siempre justo	18
Puntaje total	2.4

10. Cuando su jefe le asigna un trabajo o una tarea?

Generalmente no son claros los objetivos	0
Los objetivos son claros pero no se toma en cuenta su opinion	15
Los objetivos son claros luego de intercambiar opiniones y llegar a un acuerdo	27
Puntaje total	2.6

11. Se entera de planes de la empresa que usted cree que debe conocer:

Normalmente por rumores o chismes	39
La mayoría de las veces por comunicacion de su jefe	3
Siempre por comunicacion de su jefe	0
Puntaje total	1.1

12. Cuando se evalua o hace seguimiento del avance de los trabajos o tareas y se detectan errores:

La actitud es la de buscar culpables	20
Aunque se analizan las causas no se llega a una solución	9
Se analizan las causas y se toman acciones para evitar que vuelva a ocurrir	13
Puntaje total	1.8

Las preguntas 3, 7a, 11 y 12 son las que han obtenido un puntaje menor a 2.2 por lo tanto la alta administración de la compañía deberá preocuparse por difundir las metas de la empresa, capacitar al jefe de personal, mejorar los canales de comunicación formales y mejorar los métodos de análisis y solución de problemas.

Como se mencionó anteriormente, esta encuesta evalúa las áreas de Comunicación, Trabajo en Equipo, Liderazgo y Motivación, por lo que a continuación se expondrán los resultados por áreas.

**TABLA 48
RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE CLIMA LABORAL**

Area	Preguntas	Calificación
Comunicacion	3.10.11	2.0
Trabajo en equipo	6abc,8a,12	2,4
Liderazao	7abc.8b.9	2.4
Motivación	1,2,4,5	2,3

Como podemos ver en los resultados, el área que tiene la calificación más baja es la de Comunicación, esto se debe a que no existen canales de comunicación bien definidos y la mayor parte de la información fluye a manera de rumores o chismes que muchas veces provocan malos entendidos, esto se refleja en los resultados de la pregunta # 11 que se refiere a la transmisión de información que obtuvo 1,1 puntos. Se trabaja en este punto con la educación de la gente en temas como la comunicación a través de anuncios e indicadores.

En cuanto a las otras áreas, Trabajo en Equipo y Liderazgo están empatadas en **2,4** puntos que es un puntaje bastante alto; es decir que en estas áreas la empresa está bastante bien pero como 5S es una metodología de mejora continua, siempre existirá un área que mejorar. Una de las preguntas del área de Liderazgo que se refiere a la capacitación del Jefe Inmediato obtuvo 2,0 puntos, que a pesar de ser una calificación promedio, debería considerarse la capacitación de esta persona que es clave en la compañía. La pregunta # 12 que se refiere a la forma de solucionar problemas también obtuvo una baja calificación (1,8 puntos), 5S utiliza el trabajo en equipo como herramienta clave de mejora e introduce la metodología de resolución de problemas en equipo dejando atrás la vieja práctica de buscar culpables; lamentablemente para esto se requiere de un cambio cultural que siempre requiere de tiempo para lograrse.

En el área de motivación, el puntaje de 2.3 esconde la deficiencia en la capacitación que fue manifestada por el 50% de las personas encuestadas, 5S considera y fomenta la capacitación como la base para la mejora. Por último, vale la pena recalcar que el 60% de los encuestados manifiesta sentirse contento en la empresa.

A continuación se realizará una comparación entre los resultados de la evaluación del ambiente de trabajo obtenida en el año 2000 con

los resultados obtenidos en el año 2002 despues de la implementacion de la metodologia de mejora 5S.

**TABLA 49
COMPARACIÓN DEL AMBIENTE DE TRABAJO ANTES Y
DESPUES DE 5S**

Factor	Encuesta Año 2000	Encuesta Año 2002
Comunicacion	2,0	2,0
Toma de Decisiones	2,0	NE*
Delegación	2,0	NE*
Liderazgo	2,5	2,4
Capacidad de Motivación	1.9	2.3

Como se puede apreciar en la tabla 48, los factores de capacidad de motivación y trabajo en equipo han mejorado notablemente despues de la implementacion del programa de mejora 5S lo que evidencia el exito de la implementacion de la metodologia en este campo. Mientras que el factor de liderazgo decrecio en 0.1 puntos y el de comunicacion se mantuvo estable; esto demuestra que se debe de trabajar mas en estas areas que han sido descuidadas en la implementacion del programa.

5.2 Conclusiones

1. El factor primordial para el exito del programa es el apoyo incondicional de la alta gerencia cosa que no ocurrio en Grafitec y

es motivo por el cual el programa no alcanzo sus objetivos en cuanto al mejoramiento de la productividad de la empresa.

2. Al comienzo del programa, el entusiasmo por conocer nuevos conceptos y practicas diferentes motivo al personal a desarrollar las actividades pero a medida que pasó el tiempo y no se impartieron nuevas ideas, el interes de las personas por el programa decayó sumado a esto la inexperiencia por parte del consultor en el manejo de este tipo de conflictos hizo que el programa pierda apoyo de los colaboradores de Grafitec.
3. La alta gerencia actuo muy bien en la asignacion de recursos materiales y equipos para el desarrollo del programa pero confundio esto con el involucramiento. La asignacion de recursos es una parte de lo que tienen que hacer para demostrar su interes en el programa, pienso que mucho mas valioso hubiese sido que ellos estuviesen presentes en la demarcacion de las areas de trabajo, en las mingas de limpieza o en las reuniones de trabajo.
4. El exito de este tipo de programas de mejora continua depende de la participación de la alta adrnistracion al igual que de todos sus colaboradores; esta fue una de las principales fallas de la implementación de 5S en Grafitec ya que ciertos grupos de

personas no colaboraron con el programa y mas bien obstaculizaron su desarrollo.

5. En conclusion, la falta de apoyo de la alta gerencia impidio el logro de las metas propuestas.

Durante el estudio de la implementacion de cada pilar en el capitulo anterior se analizo el recurso financiero invertido durante 8 meses para la realizaci3n del mismo, ahora se resumiran estas cifras para obtener el total de la inversion en la implementacion de los 3 primeros pilares de 5S:

**TABLA 50
INVERSION MONETARIA PARA 5S**

Item	USD
Lanzamiento del programa	1.200
Clasificacion	1.902
Orden	3.361
Limpieza	3.718
Premio al mejor grupo	184
Total	10.365

Como puede observarse los pilares que **mas** recursos monetarios utilizan son el orden la limpieza ya que en el desarrollo de las actividades de implementacion de estos pilares se necesita bastante mano de obra y se utilizan muchos mas materiales que en el primer pilar. La implementacion de 5S es relativamente econ3mica si se

personas no colaboraron con el programa y mas bien obstaculizaron su desarrollo.

5. En conclusion, la falta de apoyo de la alta gerencia impidio el logro de las metas propuestas.

Durante el estudio de la implementacion de cada pilar en el capitulo anterior se analizo el recurso financiero invertido durante 8 meses para la realización del mismo, ahora se resumiran estas cifras para obtener el total de la inversion en la implementacion de los 3 primeros pilares de 5S:

**TABLA 50
INVERSION MONETARIA PARA 5S**

Item	USD
Lanzamiento del programa	1.200
Clasificacion	1.902
Orden	3.361
Limpieza	3.718
Premio al mejor grupo	184
Total	10.365

Como puede observarse los pilares que mas recursos monetarios utilizan son el orden la limpieza ya que en el desarrollo de las actividades de implementacion de estos pilares se necesita bastante mano de obra y se utilizan muchos mas materiales que en el primer pilar. La implementacion de 5S es relativamente económica si se

compara con otras metodologías de mejora continua que demandan más del doble de los recursos monetarios que utiliza 5S.

A continuación se presentara los costos y los beneficios del programa 5S:

TABLA 51
COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROGRAMA 5S

Costo mensual (USD)	Beneficio mensual (USD)
1.296	3.048

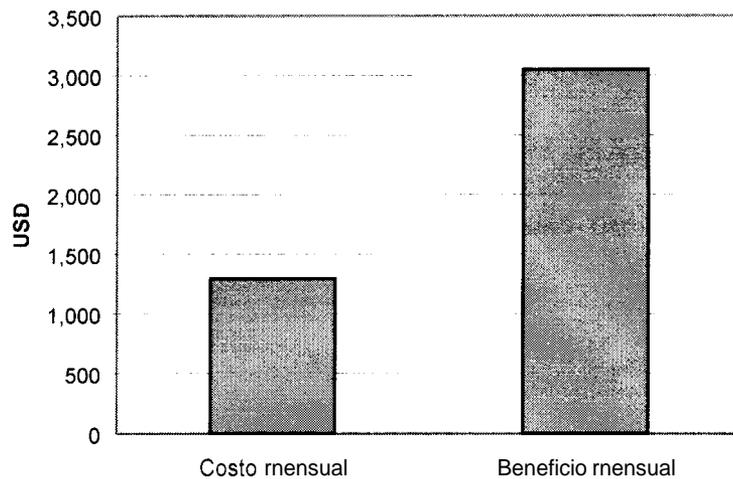


Figura 5.18. Gráfico comparativo de costo-beneficio del programa 5S

La figura 5.18 expresa claramente que las mejoras transformadas a beneficios monetarios representan más del doble de los costos, lo que ratifica la utilidad del programa.

5.3 Recomendaciones

1. La alta administracion debe brindar su apoyo incondicional al programa predicando con el ejemplo ya que es muy importante la presencia de ellos en las reuniones de trabajo, en el desarrollo de actividades de mejora y que esten al tanto de los adelantos o retrocesos del programa. Se debe capacitar a la gerencia con respecto al programa de 5S y a los beneficios que se logran cuando se tiene su apoyo.
2. La cultura de calidad tiene que venir desde la alta administracion para que sea efectiva en el desarrollo del proyecto de mejora continua. Se debe trabajar en el desarrollo de una cultura de calidad en la empresa.
3. Es recomendable que se motive periodicamente a los involucrados en el desarrollo del programa para que mantengan el interes en la mejora continua.
4. Se debe trabajar de manera dinamica y no estancarse en los mismos conceptos porque las personas se desmotivan.

5. Los líderes de cada grupo deben ser personas mejor capacitadas y con dotes de líder para que asimilen los conceptos nuevos con facilidad y así guíen a su equipo por el camino hacia el éxito; y, los integrantes de los grupos deben desarrollar una cultura de calidad para poder continuar de manera sostenida con el programa.
6. Al inicio del programa se deben establecer las metas y debe asegurarse de que esas metas son compartidas por el personal para que el programa tenga éxito.
7. Si se hace evidente la falta de interés en el programa, debe inmediatamente tomarse acciones correctivas para involucrar al personal de tal manera que se retome la implementación y no se pierda la continuidad en el desarrollo del proyecto.
8. Debe establecerse un sistema de medición de los procesos operativos que permita palpar cuantitativamente el desempeño de las operaciones.

APENDICES

APENDICE A

Procesos Administrativos

Importaciones

Las importaciones representan un proceso crítico en cuanto a la calidad del producto final ya que las materias primas (papel o cartulina) son en su mayoría importadas, además se importan algunos químicos e insumos para producción. El éxito de una importación es de conseguir un proveedor que satisfaga las necesidades de calidad, tiempo de entrega y precio. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. La Jefe de Compras realiza el contacto con varios proveedores para cotizar los productos.
2. El Gerente General revisa las cotizaciones y elige al mejor oferente en cuanto a calidad, costo y tiempo de entrega.
3. Se realiza el pedido al proveedor.
4. Se determina los términos financieros que se utilizarán para la transacción como pueden ser una carta de crédito o un pagaré. Si se decide utilizar una carta de crédito, se efectúan todos los trámites necesarios en el banco para la obtención del documento.
5. Se cumplen con todos los requisitos legales para realizar una importación como son la declaración por medio del Documento Único de Importación (DUI), la verificación de los productos y el seguro de las mercancías a ser importadas.
6. Se contacta con el proveedor, la naviera y con el agente de aduanas para hacer todos los trámites correspondientes y cancelar todos los rubros necesarios hasta desaduanizar la mercadería importada.

Control de inventario del papel

Dado que Grafitec subcontrata a una empresa para que corte el papel que importa en bobinas, es de vital importancia para el buen funcionamiento de la compañía que se lleve un inventario preciso de estos ítems ya que el subcontratista almacena las bobinas en su empresa. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. La Jefe de Compras realiza un reporte quincenal de inventario de papel en la bodega del subcontratista.
2. El Bodeguero realiza un reporte quincenal del papel que tiene en la bodega de Grafitec.
3. El Gerente Comercial revisa estos reportes
4. Cada mes, el Contador de Costos realiza un inventario físico de bobinas en la empresa subcontratada y realiza un informe
5. Los reportes de inventarios y el informe del inventario físico son revisados mensualmente por el Gerente General con el fin de detectar la necesidad de realizar una importación de materiales.

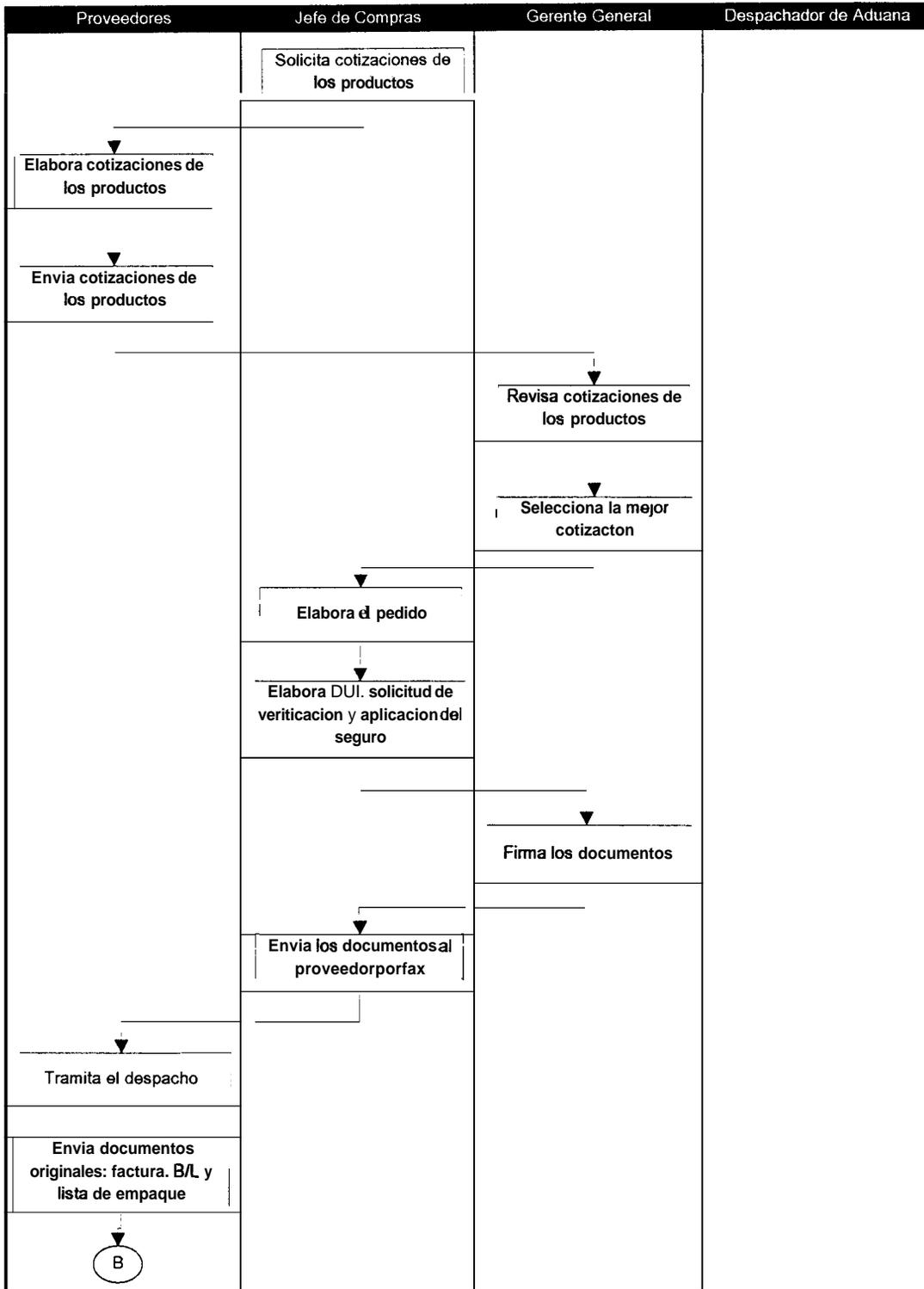
Iniciar una orden de producción

Antes de que una etiqueta o caja pase a producción, se deben recibir y adaptar todos los requerimientos del cliente; esta información es sintetizada en un documento denominado *sobre de producción* que es un sobre manila que contiene todas las indicaciones necesarias para realizar el trabajo. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

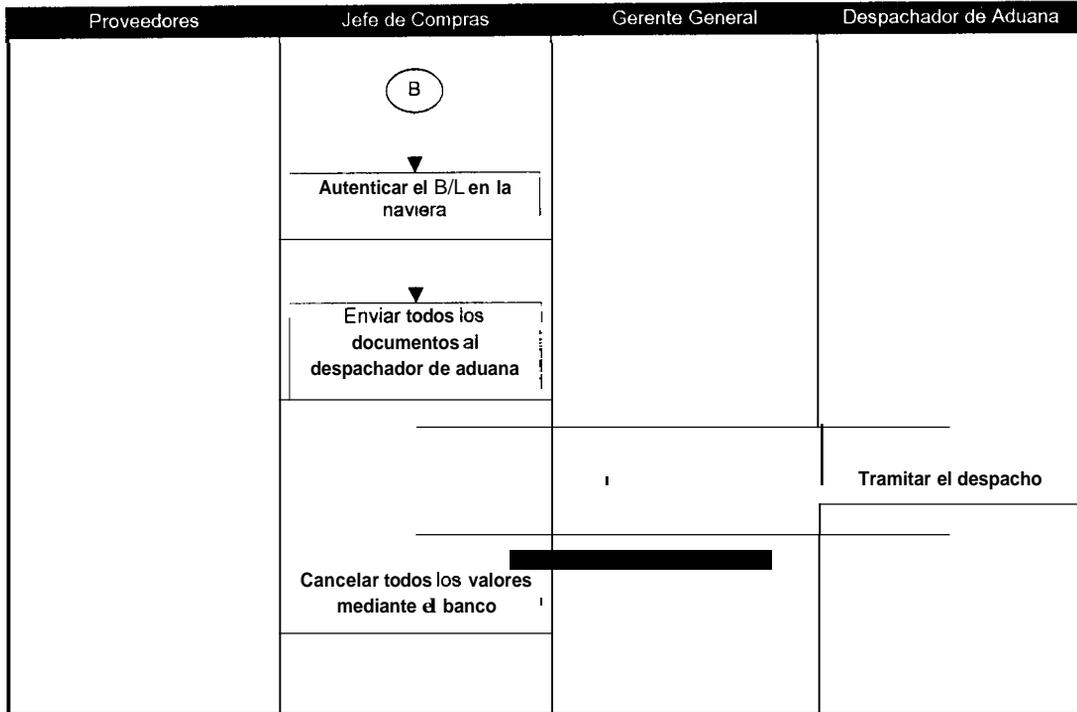
1. El cliente envía el arte del producto en un CD o disco óptico
2. La Jefe de Tráfico emite una orden de producción, abre un sobre de producción en el que incluye el CD o disco óptico, una muestra del producto si ya fue elaborado antes y algún otro documento si fuera necesario.
3. El Gerente Comercial registra en el sobre de producción los datos técnicos para la impresión y entrega al Jefe de Planta.
4. El Jefe de Planta revisa los datos del sobre y planifica la impresión del trabajo.

A continuación se presentarán los diagramas de flujo de los procesos anteriormente mencionados:

**DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO DE IMPORTACIONES**



**DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO DE IMPORTACIONES**



**DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO DE PAPEL**

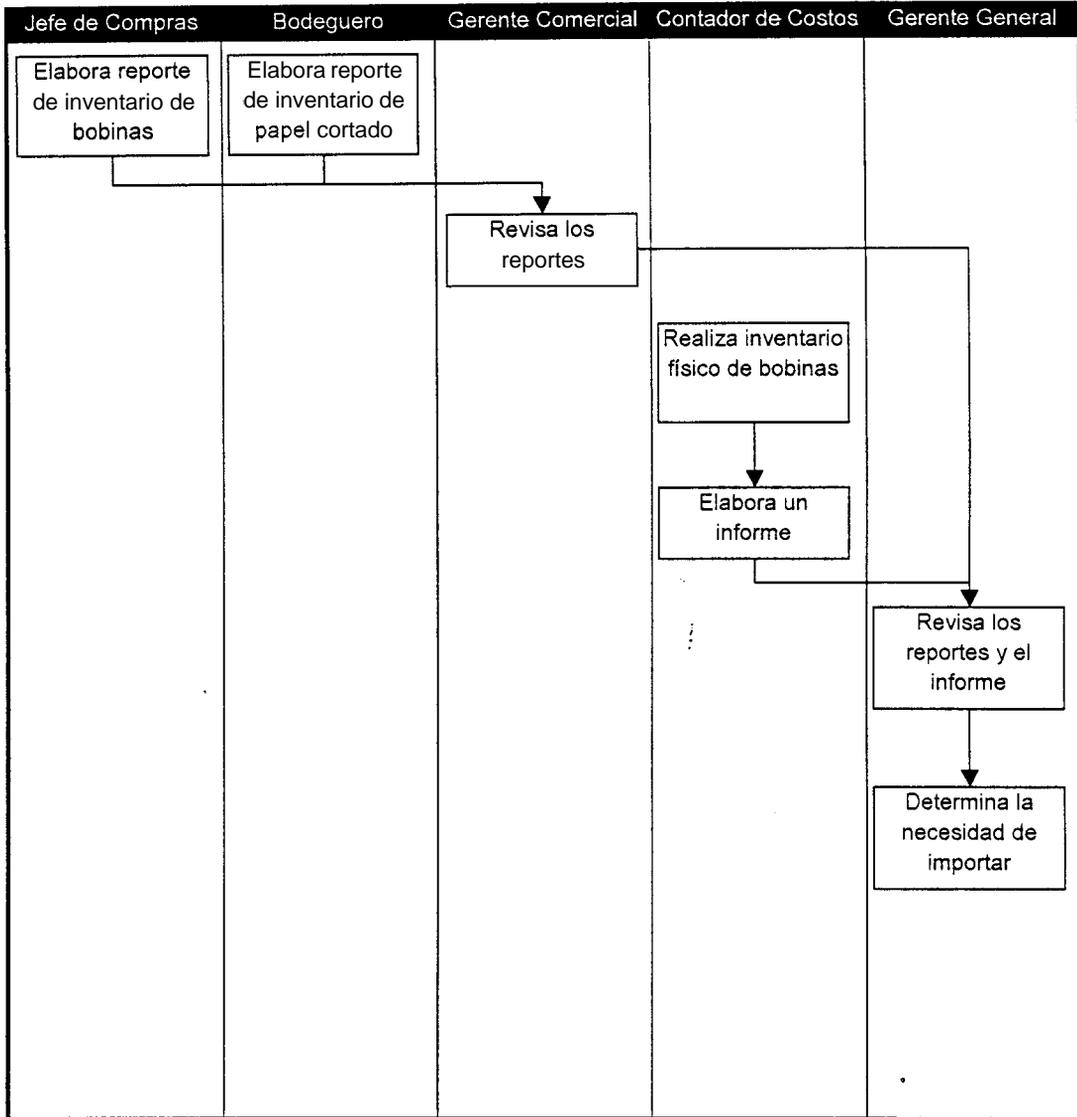
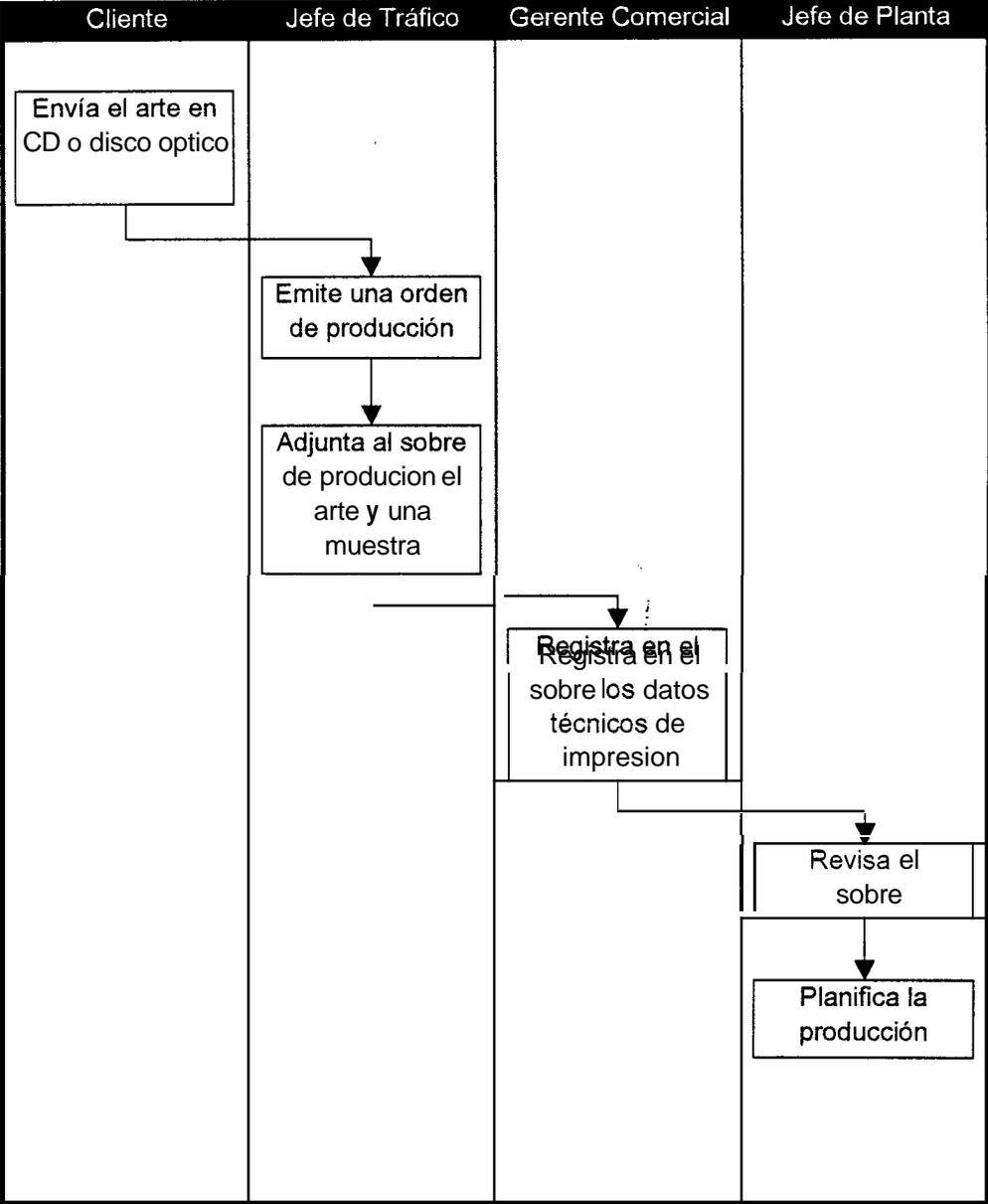


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO PARA INICIAR UNA ORDEN DE PRODUCCIÓN



APÉNDICE B

Procesos Operativos

Pre-prensa

Diseño Grafico

Esta actividad consiste en adaptar el arte que envia el cliente a los requerimientos para la impresion en cuanto a medidas, tonos, etc.; todo esto se lo realiza en programas de computacion especialmente diseñados para esta actividad. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Jefe de Planta le designa el trabajo al disetiador en base al sobre de produccion.
2. El diseñador trabaja el arte utilizando cualquiera de los siguientes programas de computacion: Adobe Illustrator, Adobe Photoshop o Quarkexpress
3. El Jefe de Planta corrige el trabajo del diseñador. Si existe algun error vuelve al punto 3, si no continua al siguiente paso.
4. El diseiador manda a una empresa externa a elaborar las peliculas en base al arte corregido.

Montaje de peliculas con cambios

Como su nombre lo indica este proceso consiste en colocar (montar) las peliculas en un acetato para que posteriormente puedan ser copiadas en la plancha con la ayuda de la maquina de paso y repetición. Las peliculas que se trabajaran pueden o no llevar cambios en el texto, en este caso analizaremos el montaje de peliculas con cambios ya que este es el mas complejo. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

En base al sobre de produccion, el Jefe de Planta solicita las peliculas viejas al planchista, revisa el texto a modificar y envia al diseñador las indicaciones.

El diseñador corrige en la computadora e imprime el texto ampliado a un 300%.

El Jefe de Planta revisa el texto impreso. Si esta correcto, envia al fotomecanico todos los materiales aprobados; si no, regresa al punto anterior.

El Fotomecanico reduce el tamatio del texto impreso a las medidas deseadas con ayuda de equipos tales como una camara fotografica especial para imprentas, un marco de contacto y una maquina procesadora de peliculas. Al final de este proceso se obtiene una pelicula positiva.



5. El fotomecanico realiza el cambio adhiriendo el texto nuevo en el lugar que le corresponde sobre la pelicula anterior.
6. El Fotomecanico procesa las peliculas positivas en el marco de contacto y en la procesadora de peliculas para obtener unas peliculas negativas.
7. El Fotomecanico coloca las peliculas en un acetato (montaje de peliculas). La pelicula debe estar colocada en el centro del acetato, esto lo realiza con ayuda de unas marcas que estan en un acetato rayado que sirve como patron. Por ultimo, tapa las guias de la pelicula con una cinta roja para evitar que sean copiadas en la plancha.
8. El Jefe de Planta revisa los montajes. Si existe algun error los envia al fotomecanico para que realice las correcciones pertinentes; si no existe error, envia los montajes al planchista para que los copie.

Copiado de planchas

Copiado de plancha quiere decir que en una plancha de aluminio se graba la imagen que va a ser impresa; esto sucede por el contacto entre la plancha, la pelicula y los rayos UV. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El planchista revisa el sobre de producción junto con los montajes de las peliculas. Luego prepara la plancha de aluminio virgen.
2. El Planchista programa la maquina de paso y repetición. Esta programacion consiste en ingresar a la maquina todas las medidas necesarias para el copiado de la plancha. Luego coloca los montajes en la maquina y acciona la maquina.
3. El Planchista espera mientras la maquina realiza la tarea de copiar los diseños en la plancha, cuando la maquina termina, retira la plancha.
4. El Planchista revela la plancha, en una especie de lavadero enjuaga la plancha con unos quimico especiales. Luego engoma la plancha y la deja secar. Por ultimo, escribe en la plancha el nombre de esta.
5. El Jefe de Planta revisa la plancha. Si existe error, se lo devuelve al planchista para que corrija; si no, coloca el visto bueno y envia las planchas a los prensistas.

Prensa

Preparación de tintas

Para imprimir los trabajos se utilizan dos tipos de tinta: las tintas proceso que son los colores primarios (amarillo, azul o cyan, rojo o magenta y negro) y los colores pantone o preparados. Estos últimos se los obtiene de la mezcla de varios colores y se los elabora en el area de preparación de tintas; los colores pantone tienen una identificación numérica de acuerdo a su color. Se

considera a esta una actividad crítica ya que el color es una característica principal para determinar el nivel de calidad del producto final. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente (el preparador de tintas es quien realiza todos los pasos de este procedimiento a excepción del punto 4):

1. Revisa el programa de producción semanal y los sobres que se imprimiran en la semana.
2. Determina los colores pantone o preparados que va a elaborar
3. Pide las tintas que necesita a bodega
4. El Bodeguero busca y despacha las tintas solicitadas.
5. Busca en su cuaderno o en la tabla pantone la formula que indica las proporciones de cada tinta a utilizar para la elaboración del color.
6. Pesa las proporciones adecuadas para preparar el color
7. Mezcla las proporciones hasta obtener el color buscado
8. Coge con el dedo una pequeña cantidad y la esparce en un papel blanco para ver si el color es igual al requerido. Si no es igual agrega un poco mas del color que faltase y vuelve al paso 7; si es igual va al paso 9.
9. Guarda la tinta en unos tachos y los almacena hasta que los necesiten en impresion.

Impresion

La plancha copiada que sale del area de Pre-Prensa es colocada en las maquinas impresoras. La impresion se debe al contacto entre la plancha, que ya ha sido previamente entintada por medio de rodillos, con la hoja de papel o cartulina. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Prensista revisa el sobre de producción y las planchas a utilizar.
2. El Prensista y el Ayudante preparan la maquina para imprimir (colocan las planchas, colocan la tinta y hacen ajustes)
3. El Ayudante alimenta la maquina con papel o cartulina
4. El Prensista acciona la maquina para imprimir unas pocas hojas (4 a 6) de prueba
5. El Prensista revisa las hojas de prueba. Si existen errores hace ajustes y vuelve al punto 4; si no, lleva una hoja al Jefe de Planta para que la revise.
6. El Jefe de Planta revisa los textos de la hoja. Si existen fallos busca una solución con su equipo de Pre-prensa, el planchista corrige las planchas y vuelve al punto 1; si no, aprueba la hoja.
7. Una vez aprobada la hoja, el Prensista acciona la maquina para que imprima. Cada 5 minutos escoge una muestra para revision de tonos y colores. Además revisan el nivel de agua fuente, el nivel de alcohol, el nivel de tinta y el nivel de polvo antirrepinte.

8. Se repiten las actividades 2 hasta la 7 de acuerdo al numero de pases de la produccion (cada pase representa la impresion de **2** colores)
9. Una vez impreso el producto, el Ayudante lleva las hojas en palets a la zona de producto terminado y lo cubre con plastico.
10. El Ayudante y el Prensista limpian la maquina y retiran las planchas.

Barnizado UV

Existen dos tipos de barnizado: el barniz en maquina cuyo proceso es similar a la impresion pero en vez de tinta se coloca barniz y el barnizado UV que consiste en adherir barniz a la zona deseada con ayuda de una maquina impresora luego esta hoja se **expone** a rayos ultravioletas para el secado del barniz. La diferencia entre los dos tipos de barniz es en cuanto al acabado ya que el barniz UV presenta mas brillo. La selección de barniz UV depende unicamente de las necesidades del cliente. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Operador de la maquina revisa el sobre de produccion y elabora la hoja de reservas de barniz de acuerdo a las especificaciones del sobre.
2. El Operador prepara la plancha (pega la hoja de reservas sobre una plancha de aluminio)
3. El Ayudante alimenta la maquina con las hojas a barnizar y el Operador coloca la plancha en la maquina.
4. El Operador acciona la maquina para barnizar unas pocas hojas de prueba (**4 a 6**).
5. El Operador revisa las hojas. Si existen errores, hace ajustes en la maquina y vuelve al punto **4**; si no, lleva una hoja al Jefe de Planta para que la revise.
6. El Jefe de Planta revisa la hoja. Si existen errores, los comenta al operador para que realice algun ajuste y vuelve al punto **4**; si no aprueba la hoja.
7. Una vez obtenida la aprobacion, el operador comienza a barnizar chequeando cada 5 minutos una hoja barnizada, tambien chequea el nivel del barniz.
- a. Cuando se ha barnizado todo, el ayudante coloca el material en palets y se los acomoda en la zona de producto barnizado.

Manufactura

Elaboración de etiquetas

Este proceso tiene la finalidad de convertir la hoja impresa que puede contener desde **2** hasta 38 etiquetas en etiquetas individuales; el 95% de los casos se utiliza la maquina cortadora para este proceso y el 5% se utiliza la maquina troqueladora, debido a esta marcada diferencia se ha escogido el

proceso de corte como clave para describirlo. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Cortador recibe y revisa el sobre de producción. Da indicaciones al ayudante.
2. El Ayudante retira las hojas impresas de la sección de Prensa y las coloca en la zona de revisión.
3. Las Empacadoras revisan las hojas impresas y separan las hojas manchadas o mal impresas.
4. El Ayudante ordena las hojas utilizando una máquina emparejadora y las acomoda en grupos de 500 o 1000 hojas con ayuda de una máquina contadora. Luego lleva las hojas ordenadas a la cortadora.
5. El Cortador programa la máquina de acuerdo a las instrucciones del sobre. Corta algunas laminas de prueba y las revisa. Si existe algún error vuelve a programar la máquina; si no, continúa cortando el material.
6. El Ayudante acomoda las etiquetas cortadas en la mesa de empaque.
7. Las Empacadoras revisan las etiquetas y envuelven los paquetes (fajillas) de etiquetas con una banda de papel.
8. Otra empacadora agrupa de 6 a 8 fajillas de etiquetas, los envuelve en papel kraft y después coloca este paquete en el cartón correspondiente.

Elaboración de cajas

Cuando se elaboran cajas, estas deben pasar por un proceso de troquelado ya que su forma muy irregular hace imposible que sean cortadas con una guillotina sino más bien requieren de un molde especial (troquel) para su corte (troquelado). Por último son armadas y pegadas en una máquina pegadora. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Troquelador recibe y revisa el sobre de producción, selecciona el troquel de acuerdo al trabajo, coloca el troquel en la máquina y prepara la máquina.
2. El Troquelador acciona la máquina para troquelar unas pocas hojas de prueba y revisa las hojas. Si existe algún error, realiza ajustes en la máquina; si no, continúa troquelando las hojas.
3. El ayudante lleva las hojas troqueladas a una mesa de trabajo para proceder a desprender los restos del material troquelado con golpes de martillo (descartar). Luego transportan las cajas aun sin armar a la máquina pegadora.
4. El Operador de la máquina pegadora revisa el sobre de producción y calibra la máquina para el trabajo.
5. El Operador alimenta la máquina con algunas cajas para probar, acciona la máquina y revisa el pegado de las cajas. Si existe algún error, lo corrige calibrando la máquina; si no continúa pegando las cajas.

6. Las empacadoras revisan y envuelven las cajas en grupos de 25 unidades atados con una banda de papel. Luego estos grupos son acomodados en un carton.

A continuación se presentaran los diagramas de flujo de los procesos anteriormente mencionados:

⋮

DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO PARA DISEÑO GRÁFICO

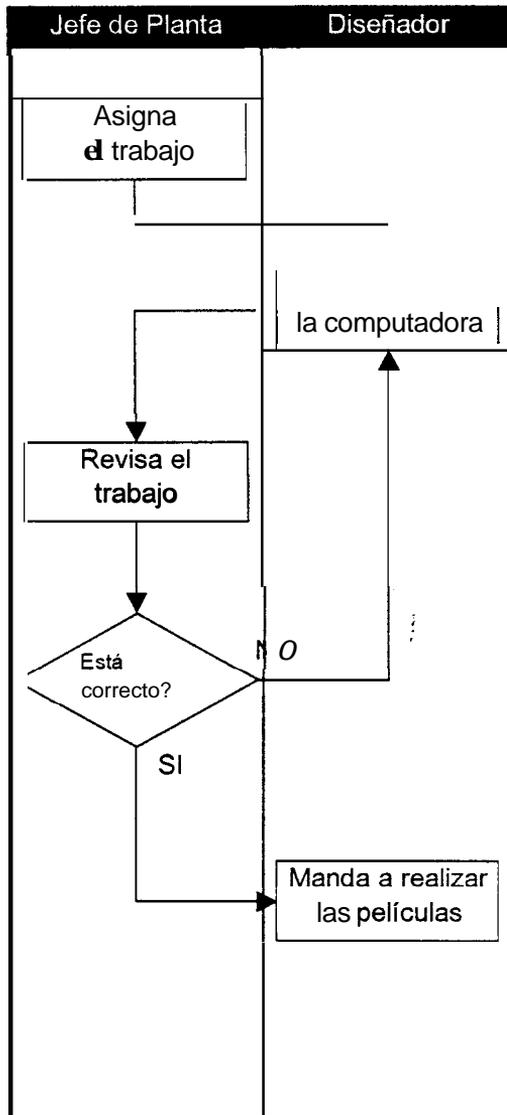


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
 PROCESO PARA MONTAJE DE PELÍCULAS CON CAMBIOS

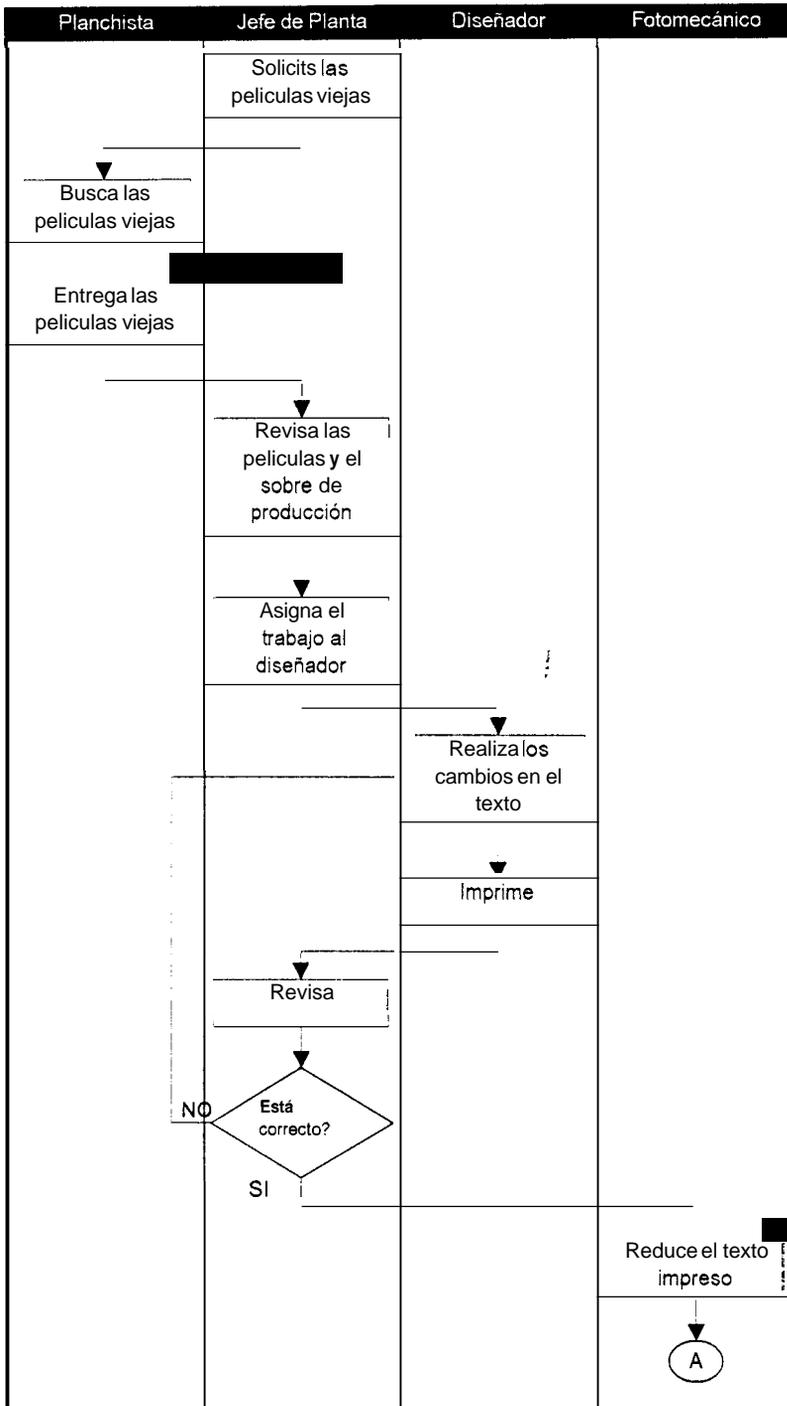


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO PARA MONTAJE DE PELÍCULAS CON CAMBIOS

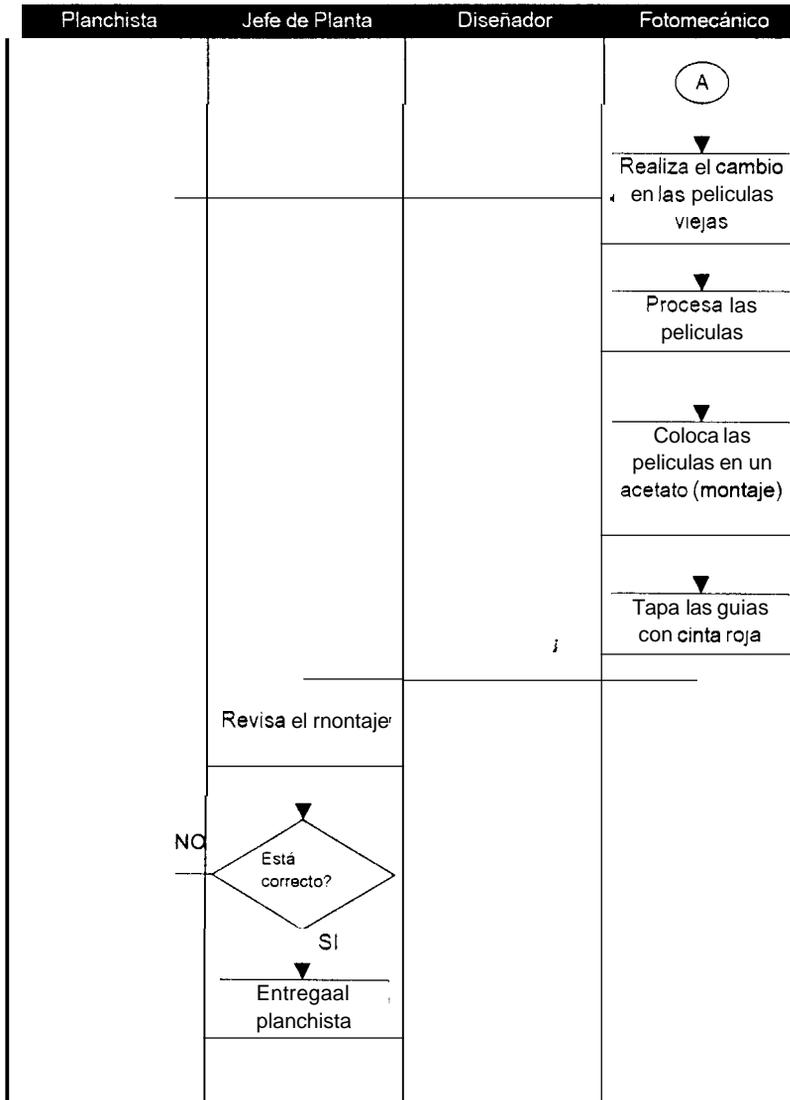
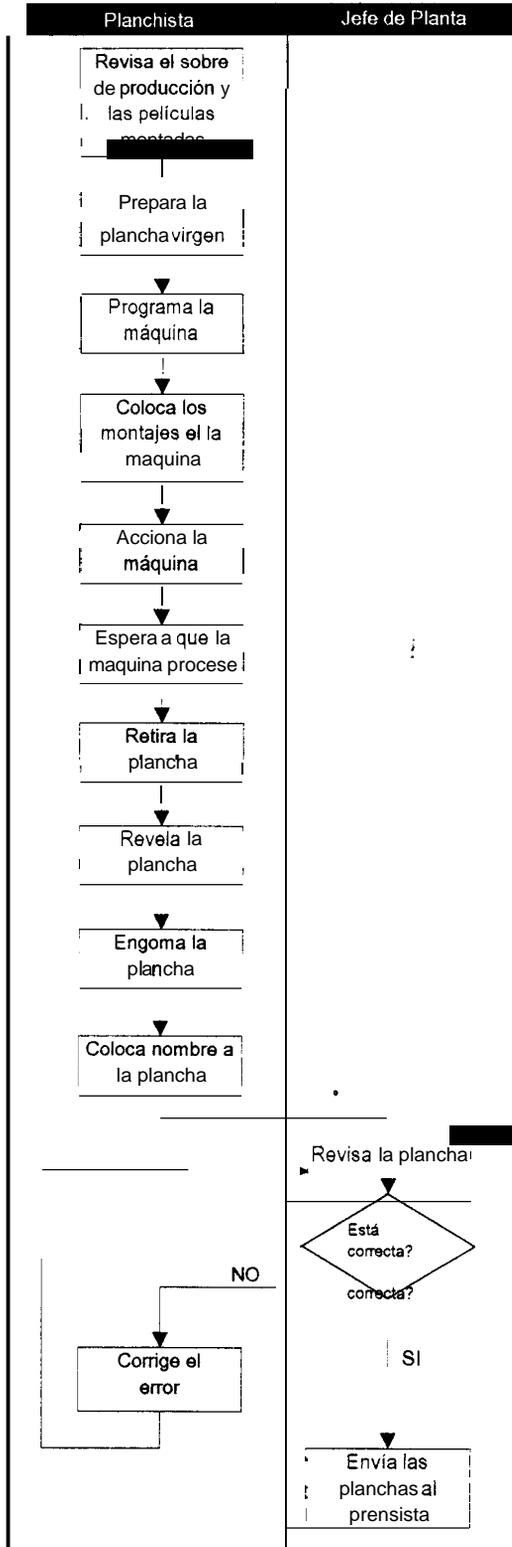


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO PARA COPIADO DE PLANCHAS



**DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO DE PREPARACIÓN DE TINTAS**

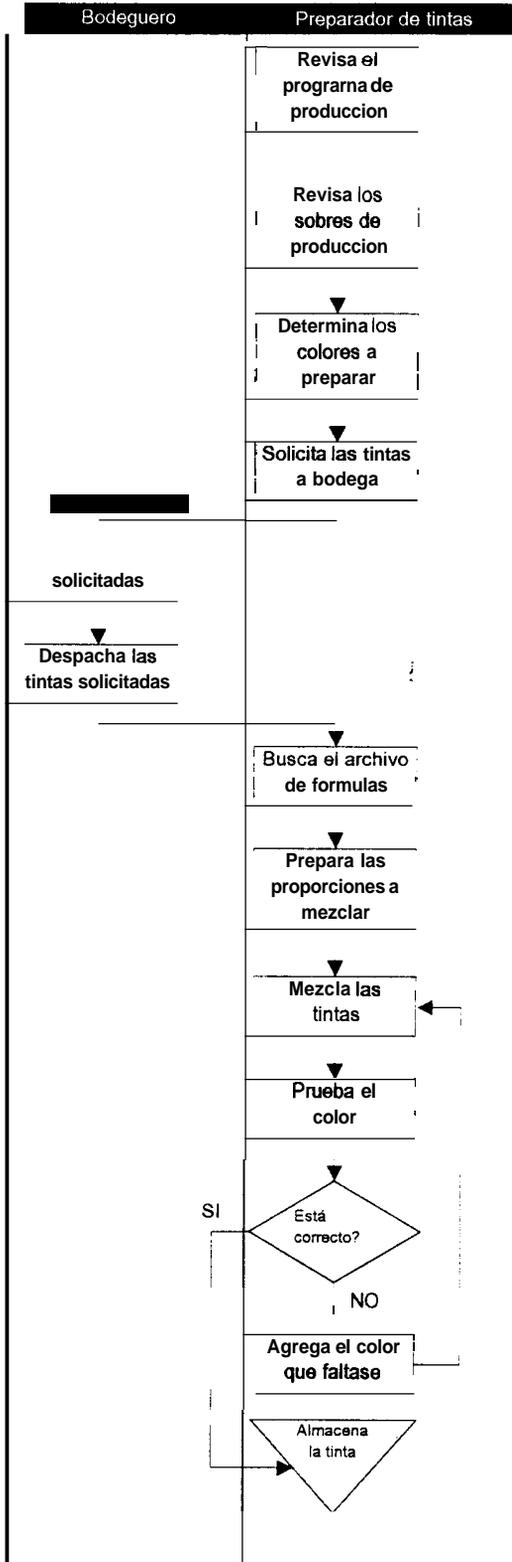


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
 PROCESO DE IMPRESIÓN

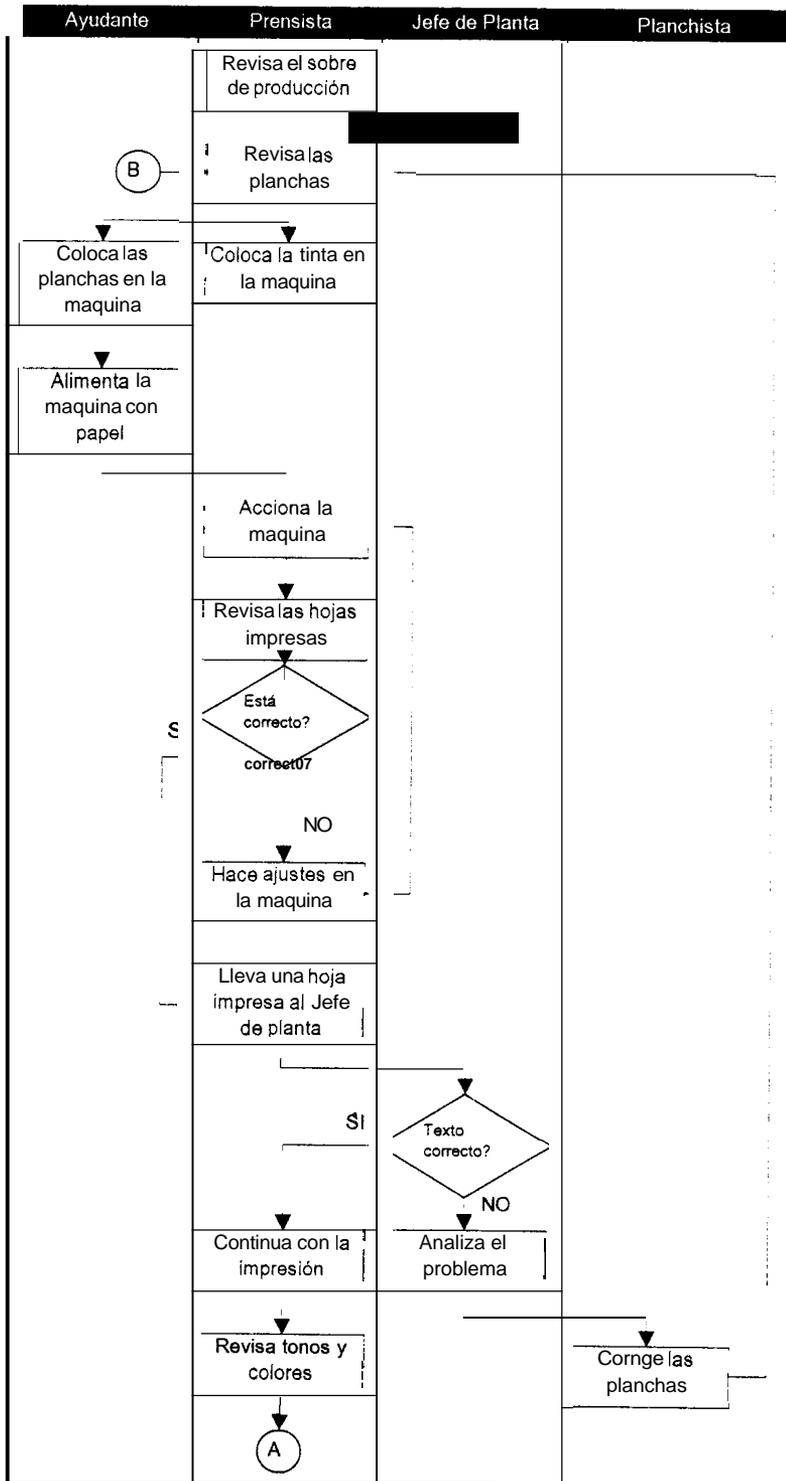


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO DE IMPRESIÓN

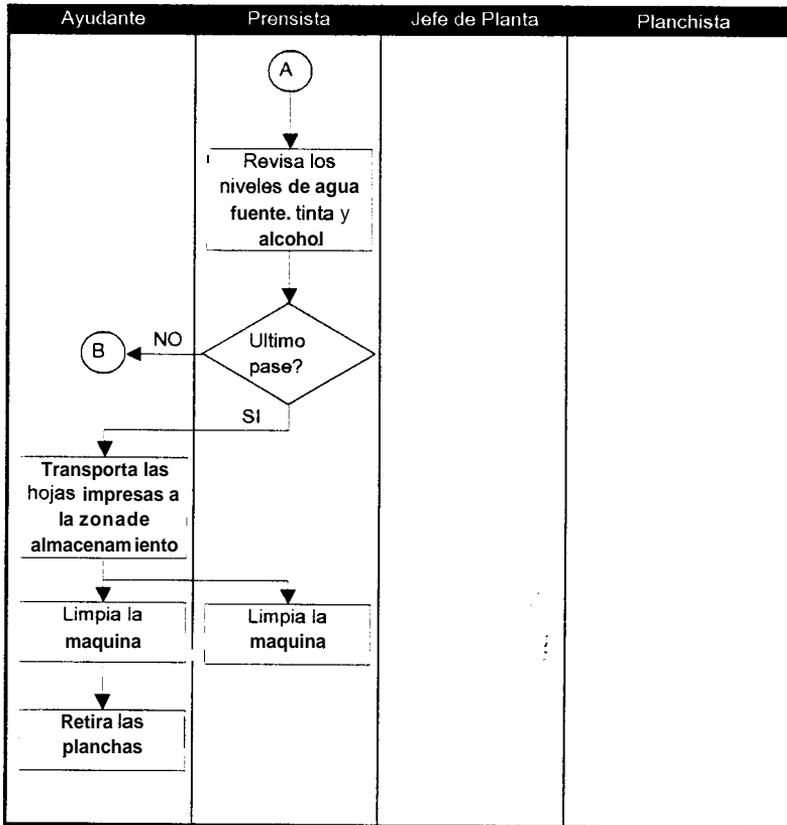
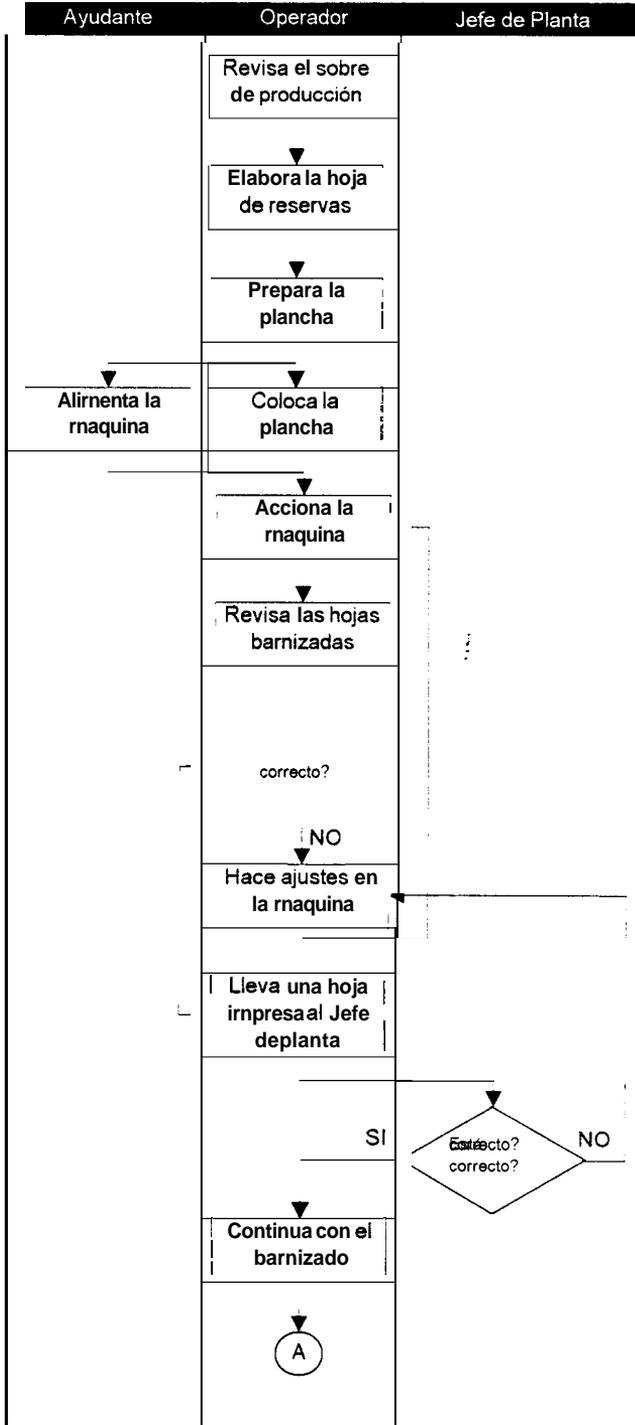
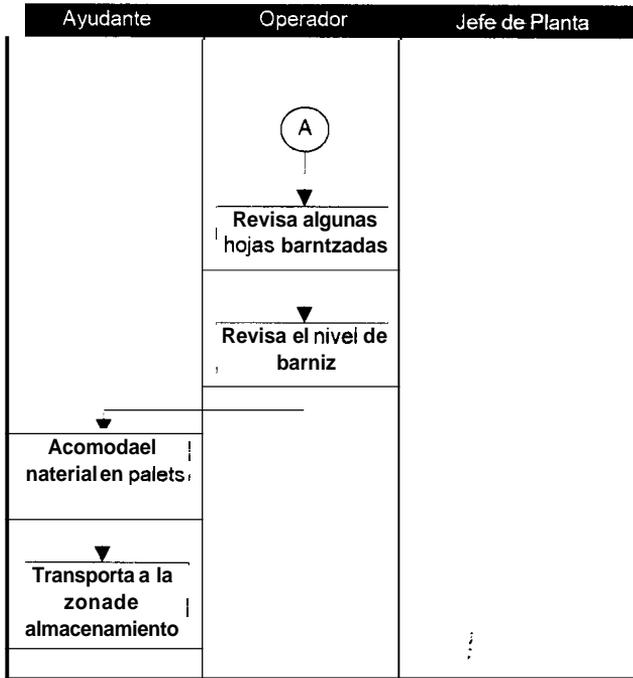


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
 PROCESO PARA BARNIZADO UV



**DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO PARA BARNIZADO UV**



**DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO PARA ELABORACIÓN DE ETIQUETAS**

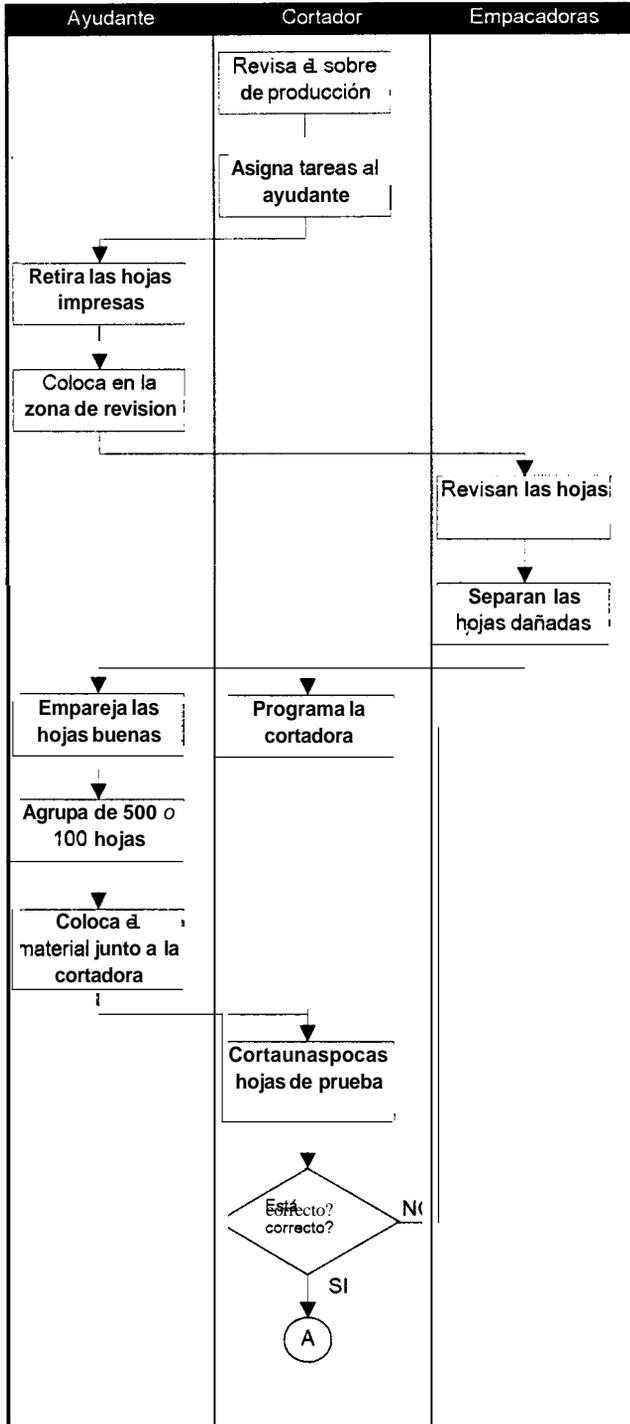
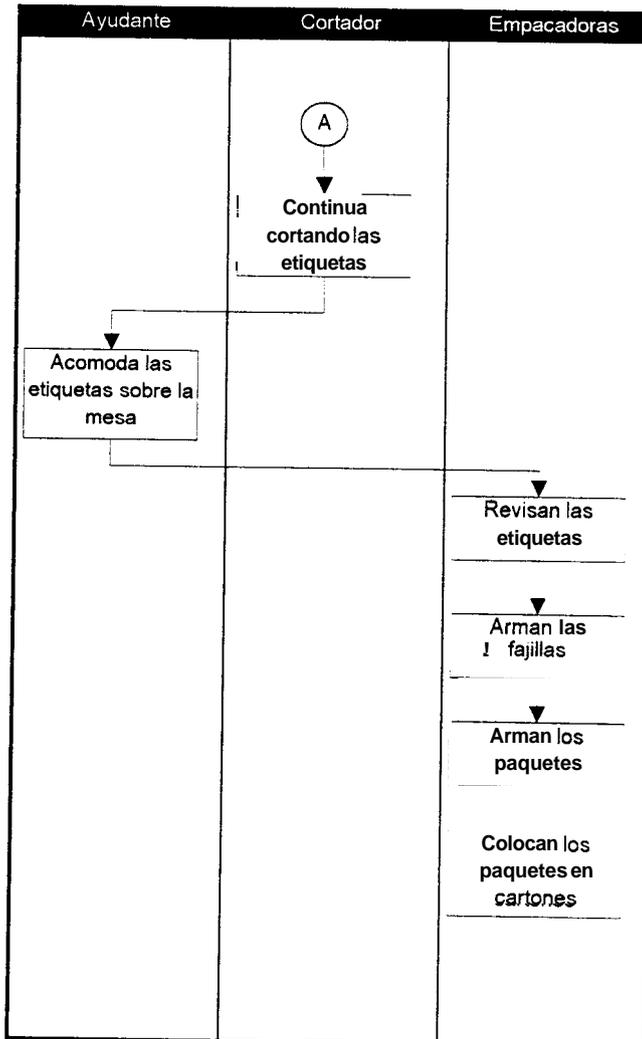


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO PARA ELABORACIÓN DE ETIQUETAS



**DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
PROCESO PARA ELABORACIÓN DE CAJAS**

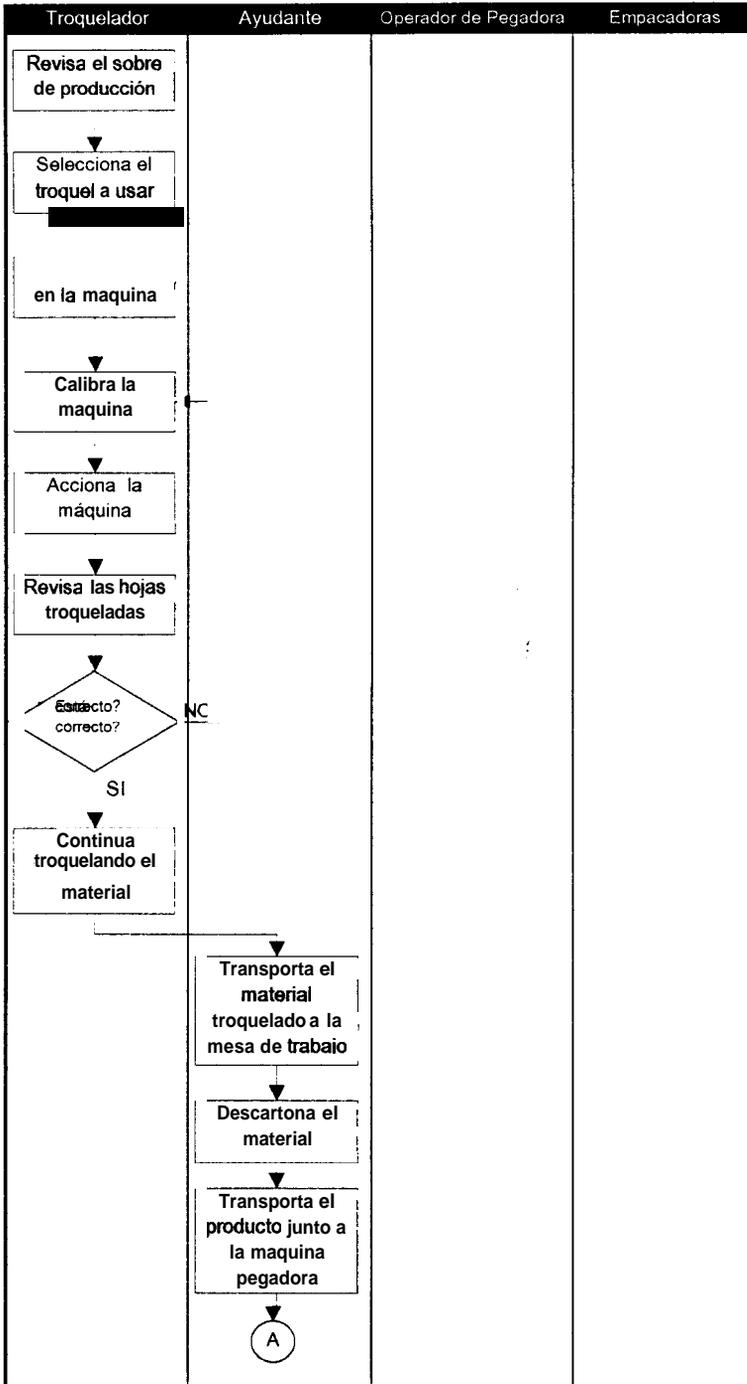
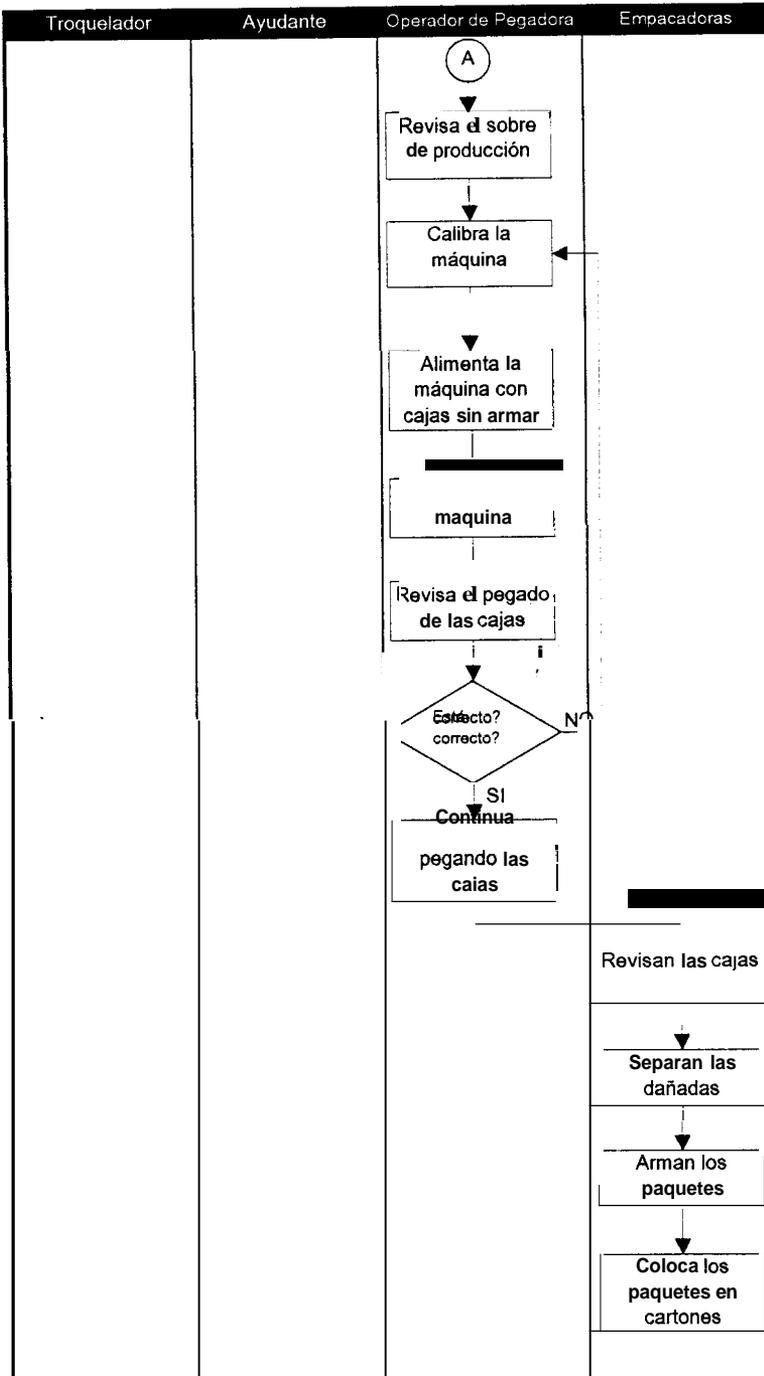
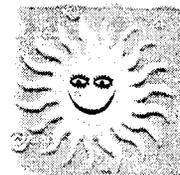


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL
 PROCESO PARA ELABORACIÓN DE CAJAS



APÉNDICE C

HOJA DE AUDITORIA PARA 5s			AREA	REALIZADO POR					
			PUNTAJE ACTUAL	PUNTAJE PREVIO	FECHA				
5 Ss	No.	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCION	PUNTAJE					
				0	1	2	3	4	
ORGANIZACION	1	Materiales o partes	Mater.y partes en exceso de inventario o en proceso?						
	2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor?						
	3	Ustillaje. Herramientas.etc	Existencia innecesaria alrededor?						
	4	Control Visual	Existencia o no de control visual?						
	5	Estandares escritos	Tiene establecido los estandares pasa 5Ss						
SUB TOTAL									
ORDEN	6	Indicadores de Lugar	Existen áreas de almacenaje marcadas?						
	7	Indicadores de Artículos	Demarcación de los artículos, lugares?						
	8	Indicadores de Cantidad	Están identificados máximos y mínimos						
	9	Demarcado vías de acceso e inventario en proceso	Están claramente identificadas las líneas de acceso y áreas de almacenaje?						
	10	Ustillaje y Herramientas	Poseen un lugar claramente identificado?						
SUB TOTAL									
LIMPIEZA	11	Pisos	Están los pisos libres de basura,agua ,aceite,etc?						
	12	Maquinas	Estan las maquinas libres de objetos y aceites?						
	13	Limpieza e Inspección	Realiza inspección de equipos junto con manten. ?						
	14	Respo. De Limpieza.	Existe personal responsable de verificar esto?						
	15	Habito de limpieza	Operador limpia piso y maquinas regularmente?						
SUB TOTAL									
ESTANDARIZACION	16	Notas de mejoramiento	Genera notas de mejoramiento regularmente?						
	17	Ideas de mejoramiento	Se ha implementado ideas de mejora?						
	18	Procedimiento claves	Usa procedimientos escritos, claros y actuales?						
	19	Plan de mejoramiento	Tiene plan futuro de mejora para el área?						
	20	Las primeras 3 Ss	Están las primeras 3 Ss mantenidas?						
SUB TOTAL									
DISCIPLINA	21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estándares?						
	22	Herramientas y partes	Son almacenados correctamente?						
	23	Control de Stock	Ha iniciado un control de Stock?						
	24	Procedimientos	Están al día y son regularmente revisados?						
	25	Descripción de cargo	Están al día y son regularmente revisadas?						
SUB TOTAL									
0= MUY MAL			1= MAL		2= PROMEDIO		3= BUENO		4= MUY BUENO



APENDICE D

Encuesta de Clima Laboral del System Group

No.	Pregunta	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	Mi mejor fuente de información sobre asuntos de la empresa suele ser mi jefe					
2	Nuestro jefe nos dice que tenemos una obligación de servicio con otras unidades de la empresa					
3	Muchas personas evitan participar en las reuniones por no meterse en problemas					
4	En mi área de trabajo hay cosas que van mal sin que lo sepa mi jefe					
5	Cuando tengo un problema, evito decirse lo a mi jefe para no enojarlo					
6	Cuando mi jefe convoca a una reunión, nos indica por anticipado la agenda para prepararnos y poder					
7	En la empresa se les informa a los empleados mucho más de lo que necesitan saber					
8	En reuniones personales o de grupo, mi jefe habla sobre la importancia del esfuerzo en la calidad del					
9	Muchas decisiones importantes en esta empresa circulan como rumores antes de que se anuncien					
10	Cuando le pregunto algo importante a mi jefe, recibo respuestas honestas y claras					
11	Cuando algo sobre mi responsabilidad sale mal, mi jefe señala mis errores y como lo hubiera hecho el					
12	Mi jefe acepta de buen gusto cualquier opinión contraria a la suya					
13	Mi jefe es muy bueno en describir lo que ha delegado bajo mi control					
14	El jefe de mi jefe sabe de los éxitos que tengo y los esfuerzos que hago en mi trabajo diario					
15	Cuando mi jefe necesita llamarme la atención por un error, descuido o discrepancia de opiniones, lo hace					
16	Necesito tener más información para poder hacer bien mi trabajo					
17	En mi área de trabajo se toman decisiones sin consultar a los afectados.					
18	Cuando tengo ideas y sugerencias, tengo que reoírse las en varias ocasiones mi jefe antes de que					
19	Cuando ocurre una crisis, mi jefe resuelve el problema sin pensar mucho en la calidad					
20	El estilo de mi jefe es prevenir en lugar de resolver problemas					
21	Mi jefe acostumbra a analizar objetivamente la situación cuando recibe una mala noticia					
22	Mi jefe da seguimiento oportuno a las tareas específicas que me encarga hacer					

APENDICE D

Encuesta de Clima Laboral del System Group

No.	Pregunta	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
48	En mi área de trabajo, se reconoce y destaca a los que tratan de hacerlo todo mejor					
49	Mi jefe me estimula a pensar e nuevas y mejores formas de hacer las cosas					
50	Cuando cometo un error recibo un trato justo y respetuoso					
51	En la empresa se sabe quien necesita ayuda y se le ofrece de buena gana					
52	Creo tener influencia en las decisiones que afecten el funcionamiento de mi área de trabajo					
53	Las reuniones que organiza mi jefe resultan en acciones concretas y provechosas					
54	Todas las actividades de mi grupo de trabajo se planean con anticipación y cuidado					
55	En mi área de trabajo nos reunimos con mi jefe regularmente					

APENDICE F
PROGRAMA 5S
CALIFICACION DE DESEMPEÑO

Actividad	Grupo				
	Pre-prensa	Prensa	Manufactura	Bodega	Administración
Exposición del libro 5S	4	5	9	5	10
Plano del área	10	4.7	9.3	6	4.7
Tiempo	10	8	8	10	8
Exposición del plano	10	0	10	0	0
Calidad del plano	10	6	10	8	6
Tarjetas Rojas	8	9	10	9	10
% Eliminación	63% -- 7	83% -- 10	83% -- 10	57% -- 8	82% -- 10
Plan de trabajo	9	6	10	10	10
Plan de Acción	1.5	3	5	5	2.5
General	3	6	0	0	0
Limpieza y Mantenimiento	0	0	10	10	5
Listado de problemas 5W2H	9	9	10	10	9
Tiempo	8	8	10	10	8
Desarrollo	10	10	10	10	10
Auditorías 5S	3.8	6.3	9.5	6.0	7.5
Mejora en puntaje	2	9	10	5	6
Reacción ante la auditoría	5	6	10	4	9
Reacción ante la auditoría	4	3	8	7	9
Diagrama de radar	4	7	10	8	6
Manejo de cartelera	8	7	10	7	8
Reuniones	4.7	5.8	8.8	6.3	7.3
Puntualidad	5	6	9	7	6
Iniciativa	6	4	10	6	7
Asistencia	2	8	9	6	6
Participación	5	4	10	7	7
Numero de reuniones	2	9	8	5	10
Participación del Líder	8	4	7	7	8
Identificación del área de trabajo	10	10	10	9	10
Actividades Adicionales		10			10
Pintada de perchas y armarios					10
Arreglo de bodega de repuestos					10
Pintura de oficinas					10
Mejora de sus lugares de trabajo			10		
Arreglo de la sección de troqueles			10		
Administración del botiquín			10		
Subtotal	6.5	6.6	9.1	7.0	7.7
Puntos Adicionales					
Autonomía en las reuniones			0.5		0.2
Puntaje Total	6.5	6.6	9.6	7.0	7.9

#	Actividad	Responsable	Septiembre				Octubre				Noviembre				
			3 al 9	10 al 1	17 al 23	24 al 30	1 al 7	8 al 14	15 al 21	22 al 28	29 al 4	5 al 11	12 al 18	19 al 25	26 al 2
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

APENDICE H

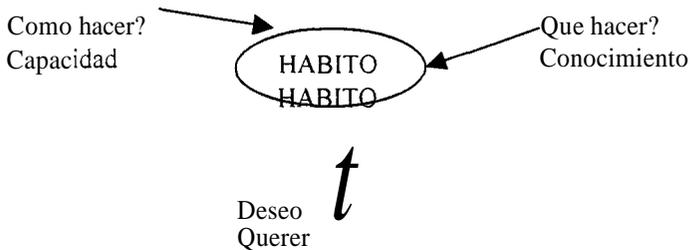
Análisis del casete: Los 7 hábitos de las personas altamente eficaces de Stephen Covey

Para internalizar los hábitos hay que:

- Aprender
- Enseñar
- Ponerlo en práctica

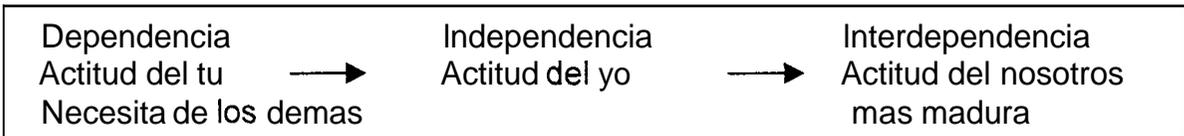
Paradigma: forma en que se ve al mundo

Hábito: principio que internalizamos, encuentro entre el conocimiento, la capacidad y la actitud



P: producción de resultados deseados
C: capacidad de
P: producción

} Equilibrio de PCP



Exito: depende del caracter AMP (actitud mental positiva)

Los hábitos 1, 2 y 3 permiten pasar de la dependencia a la independencia y se fundamentan en el caracter.

Los hábitos 4, 5 y 6 permiten pasar de la independencia a la interdependencia y se fundamentan en la expresion externa del caracter.

La unica manera de cambiar los paradigmas es cambiar los hábitos.

Primer Hábito: PROACTIVIDAD

Las personas proactivas asumen las responsabilidades de su vida, toman la iniciativa. Tienen a no culpar a las personas o circunstancias de lo que les

sucede. Ser fiel a nuestra naturaleza humana implica actuar en vez de que se actúe sobre nosotros.

Su conducta es producto de sus propias decisiones basadas en valores.

Lo contrario a ser proactivo es ser REACTIVO. Las personas reactivas culpan a los demás de sus pesares.

Determinismo: esto indica que uno no elige nada. Las opciones son respuestas automáticas a condiciones externas. Existen 3 tipos de determinismo:

1. Genético: la culpa es de los abuelos. Esta en los genes, es hereditario.
2. Siquico: la culpa es de sus padres que lo criaron mal
3. Ambiental: la culpa es de la política

Una persona proactiva no niega que las condiciones ambientales influyen pero lucha para obtener los resultados deseados

Una persona proactiva ejerce libertad:

Tener libertad es una condición del ambiente

Ser libre es una condición personal

Segundo Habito: EMPEZAR CON EL FIN EN LA MENTE

Empezar hoy con una idea del fin de su vida

Debe existir una clara comprensión del destino. Siempre hay dos creaciones: la física y la mental, la creación física sigue a la mental. Decida cual es su propio sistema de valores. Escriba su propio credo, su sistema de valores así, llegará a detectar los principios fundamentales. Esta es la esencia del hábito 2. Este hábito es el de liderazgo personal.

Liderazgo Personal----- dirección

Administración ----- se centra en velocidad, coordinación, logística

Una vez que decide las cosas correctas, debemos hacerlo bien

Desarrollar y escribir un enunciado de misión y visión

La clave del compromiso es la participación, sin compromiso no hay participación.

Desarrollar un centro. Centrarse alrededor de un conjunto principios, valores y propósitos que trascienden lo cotidiano.

Existen 4 roles para una persona: rol de trabajo, rol de familia. rol social y rol de fe. Se deben fundamentar en principios y valores

Tercer Habito: PONER PRIMERO LO PRIMERO

Tiene que ver con la Administración del Tiempo; lo más importante es la administración de uno mismo viendo como se relacionan los eventos con su misión. Existen dos dimensiones: **IMPORTANCIA Y URGENCIA** que crean categorías de demanda sobre el tiempo.

IMPORTANTE: significa que se vincula al hábito 2, sus metas, valores.

URGENTE: es aquello que apremia, tiene que tomar acción inmediata y muchas veces no tiene nada que ver con sus metas y valores

Poner primero lo primero le ayuda a enfocar sus prioridades día tras día, momento tras momento.

Matriz de administración del tiempo

I IMPORTANTE URGENTE	II IMPORTANTE NO URGENTE Calidad/capacitación Exitoso/ efectivo
III NO IMPORTANTE URGENTE	IV NO IMPORTANTE NO URGENTE

Cuadrante 1: son los problemas o crisis

Cuadrante 2: algo ligado a sus metas, sus roles pero que no es imperativo que se haga ahora.

Cuadrante 3: teléfono que suena, el correo sin contestar, es urgente pero no se relacionan con su misión

Cuadrante 4: mucho tiempo perdido, mucha televisión, reuniones mal preparadas, etc

Todos los hábitos de las personas altamente eficaces están en el cuadrante II. El Dr. Covey ha constatado que el cuadrante dos es la clave de la administración.

Administración por crisis: Si se descuidan las actividades del cuadrante II, aumentarán los problemas.

El tiempo para el cuadrante dos debe venir de los cuadrantes 3 y 4 ya que estos no tienen valor. Se requieren ciertas capacidades para estar siempre en el cuadrante 2 como ser proactivo.

Cuarto hábito: PENSAR GANAR – GANAR

Es una filosofía total de interacción humana en la que usted busca soluciones que satisfacen a ambas partes.

Muchas personas no creen que sea posible encontrar soluciones ganar – ganar en los negocios.

Los buenos terminan últimos; buscar soluciones ganar – ganar no quiere decir que debemos ser buenos e ingenuos. Es el equilibrio entre el coraje y la consideración.

Antes de trabajar con técnicas y personalidad, se debe trabajar con el carácter.

Hay una alternativa al ganar – ganar es: GANAR – GANAR O NO HAY TRATO. Si no se puede llegar a un acuerdo ganar – ganar, llegar a un acuerdo de no estar de acuerdo.

Ganar – ganar no es una técnica de personalidad es un paradigma total de interacción humana. Requiere tener un carácter maduro.

Quinto hábito: BUSCAR PRIMERO ENTENDER PARA LUEGO SER ENTENDIDO

La tendencia humana es ser entendido, se debe cambiar el paradigma y comenzar a entender a los demás aunque requiera de más esfuerzo.

La verdadera capacidad de entender el hábito 5 nace de los 3 primeros hábitos.

Sexto hábito: SINERGIZAR

Se deriva de la palabra sinergia que quiere decir que el todo es mayor que la suma de sus partes. Las soluciones son mejores que las propuestas.

Transigir es lo opuesto ($1+1=1.5$)

Sinergizar quiere decir $1+1=3$

Septimo hábito: AFILAR LA SIERRA

Se refiere a la autorenovación, al automantenimiento. Con este hábito se desarrollan los 6 hábitos anteriores.

Al aplicar este hábito las personas crecen en sus cuatro dimensiones: física, mental, espiritual y social-emocional

APÉNDICE I

CALCULOS PARA OBTENER EL DINERO AHORRADO PRODUCTO DE LAS MEJORAS DEL PROGRAMA 5S

Indicador	Mejora	Unidades promedio al mes	Costo Unitario Promedio	\$ Ahorro x mes
% desperdicio de etiquetas	-3.7%	5,980,000	0.005248	1,161.2
% desperdicio de cajas	-1.4%	690,000	0.035815	346.0
# devoluciones por mes	-9.0%	50,000	0.02053	128.9

Indicador	Mejora	# laminas mensuales	costo promedio	\$ Ahorro x mes
% desperdicio de laminas	-0.10%	400	4.0	1.6

Tiempo de Preparación	Minutos disminuidos	# cambios por dia	# dias por mes	Costo hora maquina	\$ Ahorro x mes
Speed Master - 52	1	5.0	20.0	0.633	63.3
Pegadora Anter 550	2	2.0	20.0	0.417	33.4
Troqueladora	2	3.0	20.0	0.150	21.6

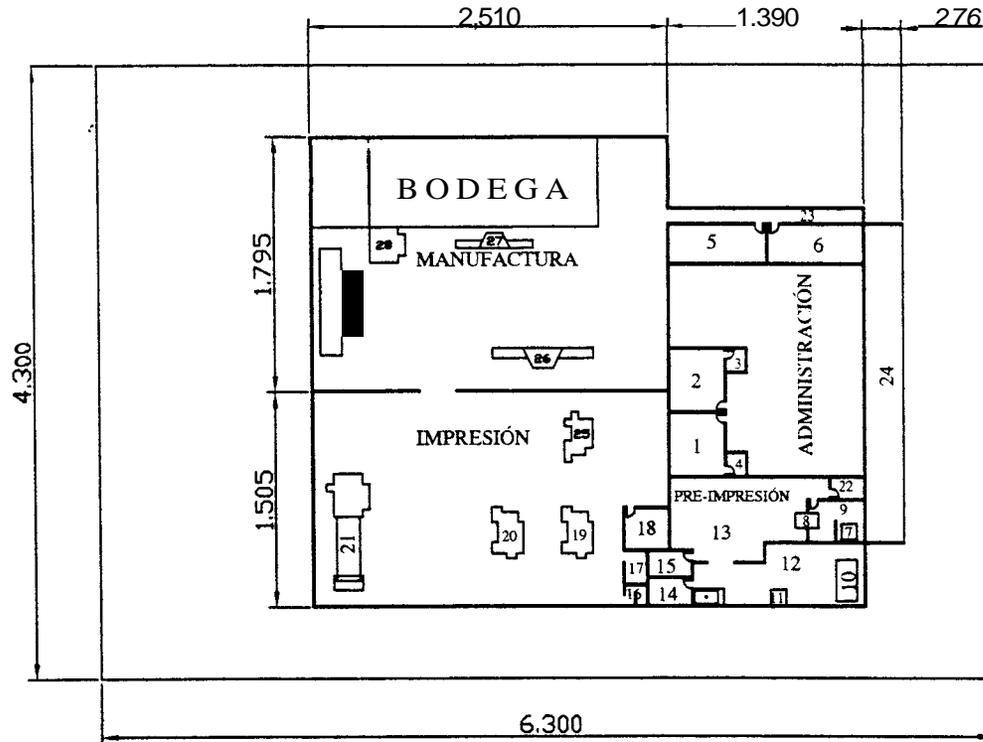
# fallas por mantenimiento al mes	# fallas disminuidas	Tiempo por falla (hora)	Costo hora maquina	\$ Ahorro x mes
Somz - 1	2	4.0	48.0	384.0
Somz - 2	1	8.0	48.0	384.0
Speed Master - 52	1	6.0	38.0	228.0
Pegadora	0.5	8.0	25.0	200.0

Indicador	Tiempo disminuido (min)	# de busquedas por dia	# días por mes	Costo minuto hombre	\$ Ahorro x mes
Tiempo de Busqueda de documentos	4	8.0	20.0	0.15	96.0

Estos valores fueron obtenidos con la ayuda del contador de costos de la compañía.

El costo de hora maquina incluye todos los costos directos e indirectos como mano de obra, depreciación, mantenimiento, energia electrica, etc.

APENDICE J



ESPECIFICACIÓN

NÚMERO	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
01	GERENCIA GENERAL	16	URINARIO
02	GERENC.DE PROD. Y COMERC.	17	LAVADERO DE RODILLOS
03	SSHH	18	CUARTO DE TINTAS
04	SSHH	19	MAQ OFFSET MZ-2
05	VESTIDOR DE MUJERES	20	MAQ OFFSET MZ-1
06	VESTIDOR DE HOMBRES	21	BARNIZADO UV
07	CÁMARA FOTOGRÁFICA	22	SSHH
08	PROCESADORA DE PELÍCULAS	23	ENTRADA A PLANTA
09	CUARTO OSCURO	24	PARQUEOS
10	COPIADORA DE PELÍCULAS	25	MAQ. OFFSET SM-52
11	MARCO DE CONTACTO UV	26	CORTADORA POLAR 115
12	PASO Y REPETICIÓN	27	CORTADORA POLAR 92
13	FOTOMECÁNICA	28	TROQUELADORA HEIDELBERG
14	BODEGA DE SUMINISTROS	29	PEGADORA ANTER 550
15	OFICINA DE JEFE DE PLANTA		

FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN

	FECHA	NOMBRE	DENOMINACIÓN:	ESCALA:
Dib.	22/06/02	D. Rodriguez	DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LA EMPRESA	1:50
Rev.				
Apro.				
ESPOL			PLANO: 001	

BIBLIOGRAFÍA

1. Hiroyuki Hirano, 5 Pilares de la Fábrica Visual (Ira. Edición, Oregon, Productivity Press, 1995).
2. J. Silva, "Plan de Implantacion de un Sistema de Calidad para el area de Pre-Impresion e Impresion en una Industria Litografica basado en las Normas ISO 9000" (Tesis, Facultad de Ingenieria Mecanica y Ciencias de la Produccion, Escuela Superior Politecnica del Litoral, 2000)
3. Masaaki Imai, Como Implementar el Kaizen en el Sitio de Trabajo, Mc Graw Hill
4. M. Sola, "Plan de Implantacion de un Sistema de Calidad ISO 9000 en el area Administrativa de una Empresa Litografica" (Tesis, Facultad de Ingenieria Mecanica y Ciencias de la Produccion, Escuela Superior Politecnica del Litoral, 2000)
5. Paul James, Gestion de la Calidad Total, (Prentice Hall, 1998)
6. R. Torres, "Diagnóstico y Plan de Implantacion de un Sistema de Calidad bajo Normas ISO 9000 para el area de Manufactura una Empresa Litografica" (Tesis, Facultad de Ingenieria Mecanica y Ciencias de la Produccion, Escuela Superior Politecnica del Litoral, 2001)
7. www.tpmonline.com
8. www.ceroaverias.com