

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción**

“Implementación de la Metodología de Mejora 5S en la Línea de  
Producción de Cuadernos Universitarios en una Industria de Artes  
Gráfica”

### **TESIS DE GRADO**

Previo la obtención del Título de:

### **INGENIERO INDUSTRIAL**

Presentada por:

Víctor Manuel Viteri Miranda

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2009

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la sabiduría, el entendimiento y la fortaleza. A mis padres por darme la vida y ser ejemplos. A todos los que participaron de una u otra forma en la realización de este proyecto y en especial al Dr. Kleber Barcia por su invaluable ayuda como Director de Tesis.

## DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES

A MI MAMI PIEDAD

A MI NOVIA

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



---

Ing. Francisco Andrade S.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE



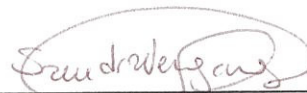
---

Dr. Kléber Barcia V.  
DIRECTOR DE TESIS



---

Ing. Juan Calvo U.  
VOCAL



---

Ing. Sandra Vergara G.  
VOCAL



## DECLARACIÓN EXPRESA

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

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



---

Víctor Viteri Miranda

## RESUMEN

Para competir en el mercado actual, las compañías tienen que aprender a ser más eficientes y concentrarse en eliminar el desperdicio en todos sus procesos. Una herramienta que ayuda a lograr este cometido es la metodología 5S, la cual enseña a los empleados a tener conciencia del desperdicio en todo lo que hacen, mejorando la seguridad y el flujo de trabajo, permitiendo a la vez manejar mejor el proceso como un todo.

La empresa en estudio es una fábrica de artes gráfica, que se dedica a la producción de cuadernos (Universitarios doble anillo, grapados, cosidos y Junior), agendas, hojas (T/O, T/I), cartulinas, carpetas, y demás artículos de papelería. La presente tesis se va a enfocar en el estudio de la línea de producción de cuadernos universitario doble anillo, que es la más importante del área de producción de Cuadernos y es la que mayor venta representa para la empresa. Además esta línea es la más crítica en los actuales momentos porque es donde se genera el mayor desperdicio por concepto de papel, disponibilidad de la máquina, retrabajo, etc.

El presente trabajo de tesis se desarrolló en primera instancia con la recolección de la información, para lo cual se utilizaron encuestas, entrevistas con los supervisores del área de producción, mantenimiento y operadores, revisión de reportes de producción. Luego se realizó un análisis del nivel de 5 s en la línea de producción de cuadernos universitario doble anillo en base a ciertos parámetros de calificación. Adicionalmente se identificó cada proceso de producción con su respectivo flujo para determinar que operaciones agregan valor y cuáles no y se determinaron ciertos indicadores con el fin de medir los avances de la implementación del proyecto.

Una vez claro los procesos, se procedió a la implantación de cada pilar de la filosofía 5S en la línea de estudio. Después de la implantación se realizó la medición de los indicadores y las respectivas evaluaciones a través de las auditorías 5 s para determinar el nivel de cumplimiento.

Posterior a la implementación del proyecto se llevó a cabo un análisis costo beneficio donde se detalló cuánto ahorra la empresa si mantiene la metodología explicada en esta tesis. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones que sintetizan toda la información obtenida a lo largo de la implementación mostrando los beneficios obtenidos y la evolución de los indicadores establecidos.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ABREVIATURAS.....	XIII
SIMBOLOGÍA.....	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES.....	4
1.1 Justificación.....	6
1.2 Objetivos.....	8
1.3 Metodología.....	9
1.4 Estructura de la tesis.....	11

## CAPÍTULO 2

2. FUNDAMENTOS DE LA MANUFACTURA ESBELTA.....	13
2.1 Manufactura Esbelta.....	13
2.1.1 El Pensamiento esbelto.....	15
2.2 Principios básicos para la implementación de la Manufactura Esbelta.....	17
2.3 El desperdicio en los procesos.....	18
2.3.1 Reducción de niveles de inventario.....	26
2.4 Las herramientas de la Manufactura Esbelta.....	27
2.4.1 Las 5 S's.....	27

## CAPÍTULO 3

3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	68
3.1 Descripción general de la empresa.....	68
3.1.1 Análisis de los procesos claves del área de producción.....	78
3.2 Línea de Producción de Cuaderno doble anillo.....	86
3.2.1 Proceso de producción.....	86
3.2.2 Máquina P896.....	90
3.2.3 Diagrama de Flujo.....	92
	92

3.3 Diagnóstico de la Línea P896.....	103
3.4 Situación de la Línea frente a los pilares 5S.....	
3.5 Evaluación del nivel de 5S en el área de Cuadernos.....	106
3.6 Determinación de indicadores.....	109

## CAPÍTULO 4

4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5 S EN LA LÍNEA DE ESTUDIO.....	125
4.1 Elaboración del plan de implementación 5S.....	125
4.2 Lanzamiento del programa.....	128
4.2.1 Planificación.....	128
4.2.2 Establecimiento de la organización de promoción de 5S.....	134
4.2.3 Definición de la metodología de trabajo.....	136
4.3 Clasificación.....	140
4.3.1 Planificación.....	140
4.3.2 Definición de equipos de trabajo.....	140
4.3.3 Implementación.....	144
4.3.4 Evaluación del primer pilar.....	149
4.4 Orden.....	155
4.4.1 Planificación.....	155
4.4.2 Capacitación del personal.....	163

4.4.3	Elaboración del plan de trabajo.....	164
4.4.4	Implementación.....	166
4.4.5	Evaluación del segundo pilar.....	172
4.5	Limpieza.....	174
4.5.1	Planificación .....	174
4.5.2	Capacitación del personal .....	175
4.5.3	Elaboración del plan de trabajo .....	176
4.5.4	Implementación.....	177
4.5.5	Evaluación del tercer pilar .....	180
4.6	Fases de soporte.....	183
4.6.1	Estandarización.....	183
4.6.2	Disciplina.....	187
4.6.3	Evaluación.....	188

## CAPÍTULO 5

5.	AUDITORIAS 5 S.....	191
5.1	Resultados obtenidos.....	194
5.2	Evaluación del nivel 5 S.....	219
5.3	Análisis Costo – Beneficio.....	223

## CAPÍTULO 6

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.....	228
6.2 Recomendaciones.....	230

## APÉNDICES

## BIBLIOGRAFÍA



## ABREVIATURAS

Cm	Centímetros
Gr	Gramos
Hrs	Horas
JIT	Justo a Tiempo
Kg	Kilogramos
Lb	Libras
M <sup>2</sup>	Metros cuadrados
Min	Minutos
PHVA	Planear, hacer, verificar y actuar
T/C	Tamaño carta
T/I	Tamaño inen
T/O	Tamaño oficio
TO	Tiempo de Operación
TPM	Mantenimiento Total Productivo
TPO	Tiempo de producción planificado

## SIMBOLOGÍAS

% Porcentaje

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 1.1 Metodología de la Tesis.....	10
Figura 2.1 Principios de eliminación de desperdicio.....	26
Figura 2.2 Las 5S.....	29
Figura 2.3 Definición de las 5S.....	31
Figura 2.4 Diagrama de flujo de Clasificación.....	35
Figura 2.5 Esquema de criterio de Clasificación.....	37
Figura 2.6 Ejemplos de control visual.....	44
Figura 2.7 Ejemplo de lugar de almacenaje de herramientas.....	46
Figura 2.8 Ejemplo de plantilla de contorno.....	50
Figura 2.9 Cuadro de asignación de responsabilidad.....	60
Figura 3.1 Diagrama de Pareto de los problemas encontrados por factor.	98
Figura 3.2 Diagrama Causa – Efecto de problemas generados por Orden y Limpieza.....	100
Figura 3.3 Diagrama Causa – Efecto de problemas generados por Fallos mecánicos.....	101
Figura 3.4 Situación de la línea frente a los pilares.....	104
Figura 4.1 Personal trabajando en el taller de aplicación de la 1S.....	130
Figura 4.2 Personal trabajando en el taller de aplicación de la 2S.....	131
Figura 4.3 Personal trabajando en el taller de aplicación de la 4 y 5S.....	134
Figura 4.4 Organigrama de promoción 5S.....	135
Figura 4.5 Tablero de control de indicadores.....	139
Figura 4.6 Logo y Slogan de las 5S.....	140
Figura 4.7 Formato de Tarjeta Roja.....	143
Figura 4.8 Cuadro de organización para material.....	145
Figura 4.9 Elementos innecesarios encontrados en la línea P896.....	146
Figura 4.10 Formato de lista de elementos innecesarios.....	147
Figura 4.11 Construcción de mesa de madera como parte de las mejoras de la línea.....	157
Figura 4.12 Construcción del porta ejes y volante dentro de las mejoras de la línea.....	159

Figura 4.13	Alineador de bobina nuevo colocado como parte de las mejoras de la línea.....	159
Figura 4.14	Placa porta manubrio como parte de las mejoras de la línea...	160
Figura 4.15	Placa porta corta alambre como mejora dentro de la línea.....	161
Figura 4.16	Área de embalaje después de las mejoras.....	163
Figura 4.17	Aplicación de la estrategia de pintura en la línea.....	169
Figura 4.18	Letreros de identificación de cada parte de la máquina.....	170
Figura 4.19	Estrategia de Indicadores.....	170
Figura 4.20	Estrategia de indicadores.....	171
Figura 4.21	Formato de verificación de limpieza diaria.....	179
Figura 4.22	Aplicación del tercer pilar (Limpieza).....	180
Figura 4.23	Nivel de desempeño de las tres primeras S.....	182
Figura 4.24	Afiches con mensajes de Orden y Limpieza.....	189
Figura 5.1	Acumulación de cireles que estaban dados de baja por su uso o por defectos.....	211
Figura 5.2	Repisa libre de todo tipo de materiales defectuosos.....	211
Figura 5.3	Acumulamiento de bobinas.....	212
Figura 5.4	Área despejada para el libre tránsito.....	212
Figura 5.5	No existe demarcación para ubicación de bobinas.....	213
Figura 5.6	Creación del indicador para ubicación de bobinas.....	213
Figura 5.7	No existe un lugar fijo para ubicación de ejes y volantes.....	214
Figura 5.8	Alineador de bobinas con defecto.....	214
Figura 5.9	Herramienta para ajustar y desajustar rodillo sin lugar fijo.....	215
Figura 5.10	Corta alambre sin lugar fijo .....	215
Figura 5.11	No existe ubicación definida para contenedores de tinta.....	216
Figura 5.12	Área despejada se reubicaron los contenedores de tinta.....	216
Figura 5.13	Área de embalaje desordenada.....	217
Figura 5.14	Panel de control eléctrico utilizado como repisa.....	217
Figura 5.15	Implementación de las auditorías 5S.....	219

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 1 Ubicación de artículos.....	41
Tabla 2 Código de colores en piso.....	49
Tabla 3 Características de la máquina P896.....	93
Tabla 4 Actividades de preparación de la máquina P896.....	94
Tabla 5 Estándares de producción de cuadernos universitarios doble anillo.....	95
Tabla 6 Actividades de preparación de la máquina con sus respectivos tiempos.....	95
Tabla 7 Cantidad de problemas presentados entre marzo y mayo del 2008 por factor.....	97
Tabla 8 Ponderación de las causas que provocan los problemas del factor Orden y Limpieza.....	102
Tabla 9 Ponderación de las causas que provocan los problemas del factor Fallos mecánicos.....	103
Tabla 10 Resultados de la evaluación inicial 5S.....	108
Tabla 11 Definición de equipos de trabajo.....	141
Tabla 12 Aplicación de tarjeta roja a elementos.....	150
Tabla 13 Disposición final de las tarjetas rojas.....	152
Tabla 14 Resumen de las tarjetas rojas.....	154
Tabla 15 Recursos humanos y financieros invertidos en clasificación.....	156
Tabla 16 Datos técnicos de la mesa.....	158
Tabla 17 Plan de trabajo del pilar del Orden.....	165
Tabla 18 Recursos humanos y financieros invertidos en orden.....	174
Tabla 19 Recursos humanos y financieros invertidos en limpieza.....	184
Tabla 20 Recursos humanos y financieros de la estandarización y disciplina.....	190
Tabla 21 Tiempo promedio de paradas no programadas antes de la implementación 5S por mes.....	206
Tabla 22 Tiempo promedio de paradas no programadas después de la implementación 5S por mes.....	206

Tabla 23	Resumen de los indicadores.....	210
Tabla 24	Resultados de la evaluación final 5S.....	221
Tabla 25	Comparación de auditorías en la línea P896.....	223
Tabla 26	Cuadernos vendidos por mes.....	225
Tabla 27	Utilidad mensual antes y después de la implementación de las 5S.....	226
Tabla 28	Costo de la inversión del programa 5S.....	227

## INTRODUCCIÓN

Las 5S's son algo más que una simple campaña de limpieza, son un compromiso de mejora integral del entorno y las condiciones de trabajo para todos. La aplicación de las 5S's requiere de nuestra dedicación y compromiso para que perduren en el tiempo y sea al final parte de un estilo de vida en el trabajo, apreciado por todo profesional que trabaja en ese ámbito, nuestros clientes, proveedores y los nuevos compañeros que irán llegando.

Una vez bien implementado, el proceso de las 5S aumenta la motivación del equipo, crea impresiones positivas en los visitantes y aumenta la eficiencia de la organización. Los trabajadores no sólo se sienten mejor en el lugar donde trabajan, sino que el efecto de superación continua genera menores desperdicios y mejor calidad. Todo ello hace a la organización más productiva y competitiva.

El presente trabajo trata sobre la Implementación de la Metodología de Mejora 5S en la Línea de Producción de Cuadernos Universitarios en una Industria de Artes Gráfica.

El objetivo general del mismo, es lograr alta eficiencia laboral y productiva, implementando la metodología de trabajo 5S en el área de cuadernos, específicamente en la Línea P896.

La tesis está estructurada en 6 capítulos comprendidos de la siguiente manera:

Capítulo 1: Generalidades.- Incluye la justificación del tema de estudio, el objetivo general y los específicos, la metodología y la estructura de la tesis.

Capítulo 2: Marco teórico.- Se detallan los fundamentos conceptuales de la metodología 5S como parte del sistema de mejoramiento continuo. Además de otras técnicas de Manufactura Esbelta.

Capítulo 3: Diagnóstico y Análisis Situación Actual.- Se presenta un diagnóstico de la situación actual del área de estudio, el análisis de los procesos claves mediante la aplicación de los diagramas de Causa – Efecto y Pareto, la evaluación del nivel de 5s y la determinación de los indicadores de medición.

Capítulo 4: Implementación.- Se ejecuta el programa de implantación de los 5 pilares de la metodología de mejora.

Capítulo 5: Auditorías 5S.- Se presentan las evaluaciones y los resultados de las auditorías para determinar el nivel de la implementación. También se detalla cuánto se ahorra la empresa por mantener la metodología y en cuánto tiempo recupera la inversión hecha.

Capítulo 6: Conclusión y recomendación.- Se detalla las conclusiones de la implementación del programa 5S y se dan algunas recomendaciones para mantener dicha implementación.

Es necesario implementar esta metodología para lograr que la Línea sea productiva y es importante hacerlo como prioridad uno, ya que es la Línea que genera alrededor del 40% de las ventas de la empresa.



Es viable el implementar esta metodología ya que no se pretende comprar equipo o maquinaria sofisticada sino solamente emplear tiempo y recursos mínimos para su implantación.

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

El ambiente global de competencia ha obligado a las empresas a desarrollar estrategias de alto nivel para permanecer en el medio. Se han valido en las últimas décadas de una serie de técnicas y metodologías que, dependiendo de las circunstancias particulares de cada empresa han dado resultados y han llegado a formar parte de su ventaja competitiva.

Cada vez se busca entre otras cosas la reducción de costos y sobre todo la rentabilidad de las operaciones que se emprenden. A nivel global, estas operaciones se orientan según los siguientes criterios:

- Flexibilidad de la producción y de los procesos de producción
- Calidad y fiabilidad del producto
- Predictibilidad y confiabilidad del proceso

- Integración del producto, proceso y organización
- Reducción de tiempos de respuesta para el lanzamiento de nuevos productos
- Eliminación del gasto no estrictamente necesario
- Reducción de tiempos de preparación y espera
- Automatización de los procesos
- Aumento de la productividad global

El progreso en las comunicaciones ha popularizado el aprendizaje de modernas técnicas de gerenciamiento nacidas en Japón como TQC, TPM, JIT. Estas y muchas otras comienzan con la aplicación de las 5S.

En Japón las 5S pasaron de la sociedad a las empresas. En occidente está ocurriendo lo contrario. Esta tarea no es sencilla y llevará su tiempo, pero cada día son más las empresas industriales, comercios, escuelas y organizaciones de todo tipo que eligen progresar en la mejora del ambiente de trabajo.

Es sabido cómo la combinación favorable de factores físicos y humanos influye en la motivación, satisfacción y resultados de los recursos humanos. También impacta en otros aspectos tan importantes como seguridad,

productividad y calidad, al punto que las normas ISO 9000 no ha dejado de considerarlo en su última revisión.

Las 5S son fáciles de entender pero difícil de aplicar. Solo con un programa estructurado y sistemático se puede asegurar el éxito en la implementación que consiste en alcanzar en un grupo de trabajo la autodisciplina (quinta S). El esfuerzo y persistencia en el objetivo tiene su premio cuando se logra que los resultados provengan en la organización de abajo hacia arriba y no como ocurre generalmente en sentido contrario.

### **1.1 Justificación**

En la actualidad Gráficos S.A, debido a la globalización y a los constantes cambios de las empresas por mejorar la calidad de sus productos, ser más productivas, eficientes y competitivas se encuentra en una fase de innovación y reestructuración.

La importancia del presente trabajo está fundamentada en los siguientes aspectos:

- Implementar una herramienta de mejora continua que garantice el manejo del orden y de la limpieza en la línea de producción de cuadernos universitarios
- Crear una estructura humana y de sistemas de control, mediante los cuales se mantenga bajo meta el indicador 5S y se vean el impacto de las mejoras implementadas.
- El impacto económico que se espera se basa en la reducción del desperdicio y en el aumento de la disponibilidad del equipo que se verá reflejado en el costo de cada orden de producción y traducido en un aumento de la rentabilidad para la empresa.
- Lograr una optimización en la efectividad global del equipo perteneciente a la Línea de producción de cuadernos universitarios.

La realización de la presente tesis se justifica con el fin de desarrollar las soluciones a las causas de los problemas o inconvenientes más relevantes suscitados dentro de la Línea en estudio después de aplicar evaluaciones y determinar que la única forma de ser competitivos es aplicando técnicas de mejora continua.

## 1.2 Objetivos

### Objetivo General

Lograr alta eficiencia laboral y productiva, implementando la metodología de trabajo 5S en el área de cuaderno, específicamente en la Línea P896.

### Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual mediante la recolección de la información del proceso de cuadernos universitarios doble anillo.
- Analizar el nivel de las 5s antes de la implementación de la metodología en la línea de estudio.
- Definir indicadores y medir los mismos para controlar el avance de la implementación 5S.
- Identificar el proceso y determinar las operaciones que agregan valor y cuáles no.
- Implementar la metodología 5 S en la línea de cuadernos universitario doble anillo.
- Implementar las Auditorías 5s para medir el nivel de cumplimiento del programa.

- Realizar un análisis costo – beneficio para determinar cuánto ahorra la empresa con la metodología aplicada.

### **1.3 Metodología**

El presente trabajo de tesis se desarrolló de la siguiente manera:

1. Recolección de la información.- Para la recolección de la información se utilizó encuestas, entrevistas con los supervisores del área de producción, mantenimiento y operadores, revisión de reportes de producción.
2. Análisis del nivel de 5 s en la línea de estudio.- Para determinar el nivel de 5s, se evaluó la línea de producción de cuadernos universitario doble anillo en base a ciertos parámetros de calificación.
3. Medición de indicadores.- Determinar ciertos indicadores con el fin de medir los avances de la implementación del proyecto
4. Identificación de los procesos.- Se identificó cada proceso de producción con su respectivo flujo para determinar que operaciones agregan valor y cuáles no.

5. Implementación de la metodología 5s.- Una vez claro los procesos se procede a la implantación de cada pilar de la filosofía 5S en la línea de estudio.
6. Auditorías 5s.- Una vez implantado las 5 s se realiza la medición de los indicadores y las respectivas evaluaciones a través de las auditorías 5 s para determinar el nivel de cumplimiento
7. Análisis costo-beneficio.- Luego de la implementación se realiza un análisis costo beneficio donde se detalla cuanto ahorra la empresa si mantiene la metodología explicada en esta tesis.

A continuación se grafica la metodología de la tesis en la FIGURA 1.1

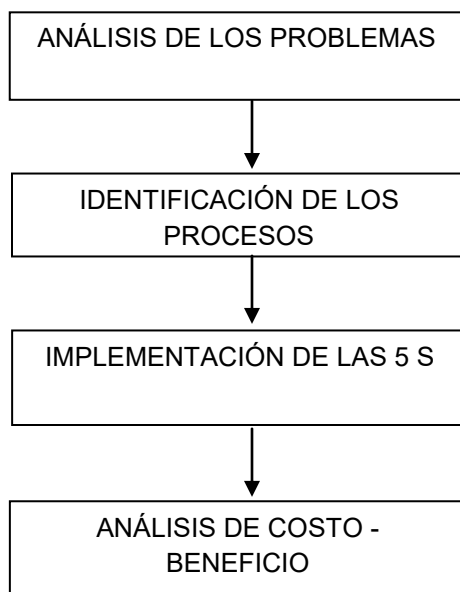


FIGURA 1.1 METODOLOGÍA DE LA TESIS



## **1.4 Estructura de la Tesis**

La presente tesis se ha estructurado en 6 capítulos comprendidos de la siguiente manera:

### Capítulo 1: Generalidades

Incluye la justificación del tema de estudio, el objetivo general y los específicos, la metodología y la estructura de la tesis.

### Capítulo 2: Marco teórico

Se detallan los fundamentos conceptuales de la metodología 5S como parte del sistema de mejoramiento continuo. Además de otras técnicas de Manufactura Esbelta.

### Capítulo 3: Diagnóstico y Análisis Situación Actual

Se presenta un diagnóstico de la situación actual del área de estudio, el análisis de los procesos claves mediante la aplicación de los diagramas de Causa – Efecto y Pareto, la evaluación del nivel de 5s y la determinación de los indicadores de medición.

### Capítulo 4: Implementación

Se ejecuta el programa de implantación de los 5 pilares de la metodología de mejora.

### Capítulo 5: Auditorías 5S

Se presentan las evaluaciones y los resultados de las auditorías para determinar el nivel de la implementación. También se detalla cuánto se ahorra la empresa por mantener la metodología y en cuánto tiempo recupera la inversión hecha.

### Capítulo 6: Conclusión y recomendación

Se detalla las conclusiones de la implementación del programa 5S y se dan algunas recomendaciones para mantener dicha implementación.

# CAPÍTULO 2

## 2. FUNDAMENTOS DE LA MANUFACTURA ESBELTA

### 2.1 Manufactura Esbelta

La manufactura esbelta es un conjunto de técnicas y herramientas nacidas en Japón y basada en el sistema de producción Toyota. Su principal objetivo es hacer eficientes los procesos, permitiendo el flujo de proceso pieza a pieza, mediante la reducción de desperdicios de tiempo y de inventario principalmente, con lo que el proceso se agiliza y la empresa puede entregar sus productos a tiempo, con un costo menor, aumentar la satisfacción de sus clientes y a la vez obtener un margen de utilidad favorable.

Una de las bondades principales de este sistema es que al tener un proceso más eficiente y con menos desperdicios, el beneficio obtenido por la empresa resulta significativo, ya que no se requiere de grandes inversiones para lograr excelentes resultados.

Recientemente muchas compañías se han enfocado en la manufactura esbelta, que se esfuerza por la simplicidad [1]. Básicamente, se centra en la definición del valor desde el punto de vista del cliente y después eliminar los desperdicios dentro de los procesos para lograr la satisfacción del cliente.

Una de las bases filosóficas de la Manufactura Esbelta es el Kaizen, del japonés *Kai* que significa “cambio” y *zen* que significa “bueno”, es decir “cambiar para ser mejor” o “mejorar”. Su objetivo principal es la eliminación de desperdicios entre los que se tienen descritos por Onho[2]:

- Sobreproducción – Transporte
- Exceso de inventarios – Movimientos
- Procesamiento – Tiempos de espera
- Fallas y reparaciones

Cada uno de los desperdicios mencionados arriba, contribuyen a la ineficiencia del proceso y al incremento en el costo del producto, que después de todo deberá ser cargado al cliente. Con la implementación de un sistema esbelto, se logra que este costo sea mínimo o incluso tienda a eliminarse.

Los beneficios de la manufactura esbelta se obtienen aplicando herramientas como mapeo de procesos, Justo a Tiempo, SMED (cambios rápidos de útiles), TPM (Mantenimiento Total Productivo), Kanban, Células de manufactura, entre otras.

### **2.1.1 El Pensamiento esbelto**

El pensamiento esbelto tomó su nombre del best seller llamado *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production* [3]. En este libro se relata el paso de la producción masiva a la manufactura esbelta.

La manufactura esbelta (llamada también Manufactura Flexible, Manufactura delgada, en Inglés Lean Manufacturing o Sistema de Producción Toyota), se basa en los conceptos del pensamiento esbelto, el cual como su nombre lo indica, es realmente una forma

de pensar, una manera de ver el mundo. El enfoque esbelto, trata de eliminar desperdicios (tiempos muertos, movimiento innecesario de material y de producto, etc.), e incrementar el valor al cliente. Se trata del flujo ágil de los procesos, realizar sólo las actividades que agregan valor al cliente y elimina todas las actividades que no lo hacen.

Agregar valor es otra forma de ahorrar y obtener beneficios, si no se genera valor, entonces deberá agregarse un costo al producto.

Muchos autores se han interesado en abordar este cúmulo de conocimientos y han identificado cinco pasos comunes para evaluar las actividades esbeltas [4]:

1. Identifique las actividades que crean valor
2. Determine la secuencia de actividades (también llamada cadena de valor)
3. Elimine actividades que no agregan valor
4. Permita al cliente "empujar" los productos/ servicios
5. Mejore el proceso

Más adelante se mencionan algunas metodologías de implementación de la Manufactura Esbelta.

## **2.2 Principios básicos para la implementación de la Manufactura Esbelta**

Allen y Robinson mencionan cuatro principios básicos para la implementación sistemática de la Manufactura Esbelta [5]:

1. *El cliente define el valor:* Valor es por lo que el cliente está dispuesto a pagar, se debe tener una conversación con el cliente para saber cuál es su necesidad.
2. *El cliente establece el “empuje” para el plan de producción.* La producción deberá basarse solo en lo que el cliente necesita.
3. *Facultar a la gente para agregar valor.* Este es el paso más importante, pero el más difícil, ya que lidiar con la gente puede resultar impredecible y la participación de los empleados en la mejora de las actividades puede resultar beneficiosa.
4. *Utilizar el costo total del sistema para conducir el funcionamiento.* La misión de la manufactura es minimizar el costo total por unidad mientras se maximiza la calidad y seguridad minimizando el tiempo de respuesta.

Un concepto muy importante en la Manufactura Esbelta es también la Flexibilidad de los procesos, es decir, poder brindar a los clientes un producto/servicio de acuerdo a sus necesidades a un costo razonable, además de ser capaz de poder empezar un nuevo proyecto. Planear la flexibilidad es el proceso de entender cuáles son las actividades que limitan el proceso y realizar mejoras en esos puntos.

Lubben menciona cinco aspectos importantes que la empresa debe considerar respecto a su flexibilidad [6]:

1. Lead Time de proveedores o duración del proceso de proveedores.
2. Tiempos de preparación de procesos y equipo
3. Tiempo de espera de la producción
4. Tiempo de proceso de la producción
5. Cuellos de botella en el proceso de producción.

### **2.3 El desperdicio en los procesos**

Qué es Desperdicio?

Dentro del sistema de Manufactura esbelta, desperdicio es [7]:



Cualquier elemento dentro del proceso de producción (incluyendo áreas de servicios y administrativas) que añade costo sin añadir valor al producto.

Qué añade valor a nuestro producto?

Aquellas actividades que transforman la materia prima en partes o productos.

Ejemplos:

- Leche transformada en queso/nieve
- Barra de acero convertida en flecha
- Madera, tornillo, barniz = silla
- Poliamida (grano de plástico) en pieza inyectada

Qué no añade valor a nuestro producto?

Aquellas actividades que consumen recursos pero no hace que el producto se enriquezca.

Ejemplos:

- Inspección de calidad
- Transporte de material

- Selección de material
- Retrabajo

El Desperdicio:

- Cuesta dinero
- Consume el tiempo requerido para construir un producto y entregarlo al cliente
- Evita que la compañía sea más productiva con los recursos actuales
- El desperdicio incrementa los costos sin aportar ningún beneficio reduciendo la competitividad en el mercado

Las 7 formas de Desperdicio son:

- 1 Sobreproducción
- 2 Tiempo de espera
- 3 Transporte
- 4 Sobreprocesamiento
- 5 Exceso de Inventario
- 6 Exceso de Movimientos
- 7 Retrabajo

## 1.- SOBREPDUCCIÓN

Es hacer más de lo necesario. Es producir demás componentes papeles, copias, llamadas telefónicas, formatos, informes que no son requeridos para su uso o venta y por lo tanto generan muy poco uso o valor. Es una de las peores formas de desperdicio porque genera otra forma grave de desperdicio: el inventario.

Ejemplos:

- Fabricar productos que no fueron ordenados
- Fabricar de acuerdo a la capacidad de la línea y no de acuerdo a la demanda del cliente.
- Visitar dos veces al cliente para hacer un solo servicio

## 2.- INVENTARIO

Es la acumulación de productos y/o materiales en cualquier parte del proceso, es un inventario “stock” de cualquier cosa, es especialmente dañino pues las compañías lo usan para ocultar problemas, lo que ocasiona que las personas no estén motivadas a realizar mejoras. No conforme con lo anterior, el inventario genera otras formas de

desperdicio como son: tiempo de espera, el transporte, fallas y retrabajos.

Ejemplos:

- Exceso de materia prima, material en proceso o producto terminado.
- Documentos por procesarse en el escritorio de alguien.

### 3.- TIEMPO DE ESPERA

Indica el tiempo perdido entre operaciones o durante una operación, debido a material olvidado, líneas no balanceadas, errores de programación, etc.

Esperar- Por cualquier cosa que detenga el proceso(o donde se detenga el trabajo) por alguien que ejecute un paso, por equipo, por información, por inventario de trabajo en fila, por una aprobación, por una copiadora, por un fax, etc.

Ejemplos:

- Sin material para producir
- Retraso en procesamiento de un lote

- Maquinaria descompuesta
- Cuellos de botella en producción
- Aprobación del trabajo por el cliente

#### 4.- TRANSPORTE

Se refiere a mover el material más de lo necesario, ya sea desde un proveedor o un almacén hacia el proceso, entre procesos, e incluso dentro de un mismo proceso. Temporeramente localizar o mover materiales, gente, información o papel más allá de lo estrictamente necesario. Incluye archivar o ubicar cosas en lugares temporales.

Ejemplos:

- Largas distancias de transporte de material en proceso
- Transporte ineficiente
- Layout mal diseñado

#### 5.- RETRABAJO Y SCRAP

Es producir partes defectuosas o manejar materiales de manera inadecuada. También incluye el desperdicio por volver hacer un trabajo y pérdidas de productividad asociadas con interrupciones en

la continuidad del proceso. Afectan la capacidad del proceso, añaden costos y ponen en peligro la calidad del producto o servicio final.

Ejemplo:

- Desperdicio
- Retrabajo
- Reemplazos en la producción
- Inspección

## 6.- SOBREPESAMIENTO

Se genera cuando a un producto o servicio se le hace más trabajo del necesario, que no es parte normal del proceso y que el cliente no está dispuesto a pagar. Esta forma de desperdicio es la más difícil de identificar y eliminar. Reducirlo implica eliminar elementos innecesarios del trabajo mismo.

Ejemplos:

- Procesamiento innecesario o incorrecto
- Exceso de firmas en documentos
- Verificaciones de los trabajos de otros
- Múltiples firmas de aprobación

## 7.- EXCESO DE MOVIMIENTOS

Se define como cualquier movimiento que no es necesario para completar de manera adecuada una operación o una actividad. Cada vez que una persona se estira, inclina o gira, genera un desperdicio de movimiento, así como desplazarse para ir por material, herramientas planos, formatos, copias, etc.

Ejemplos:

- Movimientos humanos que no son necesarios o generan sobre esfuerzo

## OTROS DESPERDICIOS MORTALES

Desperdicio de Talento

- No dar participación a la gente
- No conocer los talentos de los compañeros
- No administrar el conocimiento

Inacción o Dejadez

- No dar un paso al frente o a la milla extra, tomar las decisiones oportunamente.

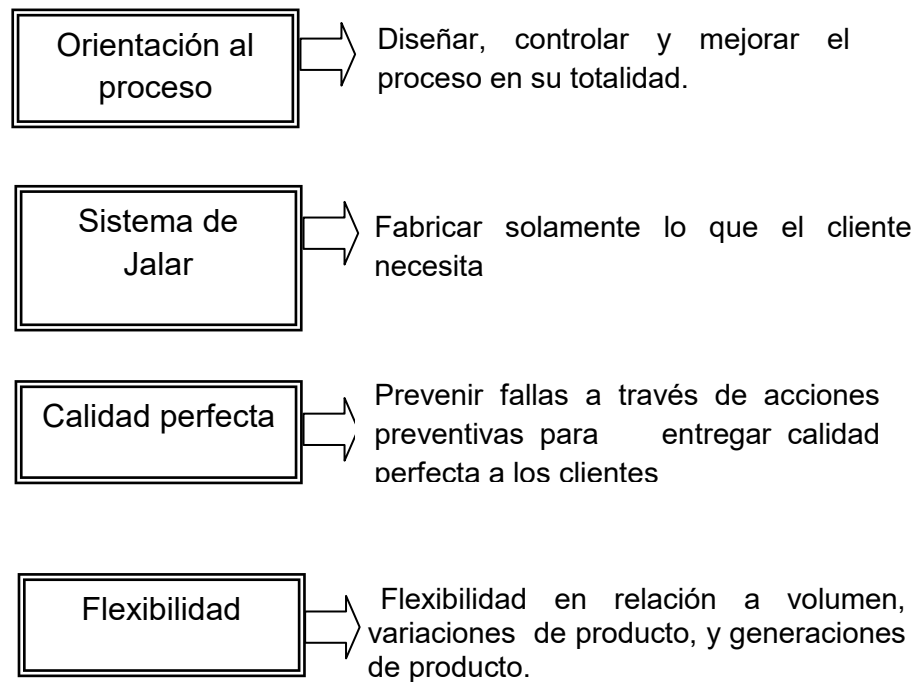


FIGURA 2.1: PRINCIPIOS DE ELIMINACIÓN DE DESPERDICIO

### 2.3.1 Reducción de niveles de inventario

Se considera que el inventario se da en tres formas básicas: Almacenes, Producto en proceso y Producto final. Estas tres áreas pueden iniciar el proceso de reducción de la dependencia de inventario simultáneamente. Materiales puede mejorar la calidad y entrega de los proveedores, producción puede reducir el trabajo en proceso y ventas puede empezar el desarrollo de entregas JIT (Justo a tiempo) a sus clientes [3]. Kaizen también se enfoca a la



eliminación de desperdicio, identificado como “Muda”, en cualquiera de sus siete formas.

Haciendo un análisis de layout, podemos identificar tres tipos de Muda o desperdicio: en inventario, en transporte y en recorrido. Los otros cuatro –en espera, en proceso, en exceso de producción y de retrabajo– pueden detectarse observando las modificaciones que sufre la pieza durante el proceso [8].

## **2.4 Las herramientas técnicas de la Manufactura Esbelta**

La manufactura esbelta como un cuerpo de herramientas y metodologías enfocadas a mejorar el desempeño global de los procesos, comprende desde la famosa técnica Kaizen hasta el SMED. A continuación se menciona en detalle la técnica de las 5S como parte fundamental del desarrollo de la tesis y una de las herramientas importantes que conforman la manufactura esbelta.

### **2.4.1 LAS 5 S**

Se pueden aplicar en todo tipo de empresas y organizaciones. Su objetivo es mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. Se trata de mejorar las

condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia, la calidad, la productividad y la competitividad de la organización [9].

Las 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen la metodología:

La Primera fase se denomina Seiri que en español significa Clasificación; la segunda fase corresponde al Seiton que significa Orden; la tercera fase se denomina Seiso que en español quiere decir limpieza; la cuarta corresponde al Seiketsu que significa estandarización y finalmente se tiene la quinta fase que se denomina Shitsuke que quiere decir disciplina.

En la figura 2.2 se presenta cada una de estas fases con su respectivo significado en español.

### **Por qué tener un programa 5 S?**

Al implantar un programa 5S en la organización se crea una cultura de trabajo organizada, limpia y de alto rendimiento. Es importante esta metodología porque:

- Fomenta la Satisfacción del Empleado
- Posibilita las Operaciones Estándar
- Promueve la Seguridad
- Permite la Eliminación del Desperdicio
- Facilita el Control Visual
- Permite una Calidad Perfecta

1	SEIRI	CLASIFICACIÓN
2	SEITON	ORDEN
3	SEISO	LIMPIEZA
4	SEIKETSU	ESTANDARIZACIÓN
5	SHITSUKE	DISCIPLINA

FIGURA 2.2: LAS 5 S

Pocas fábricas han estandarizado las rutinas de las cinco S de modo similar a como lo hacen las personas ordenadas en su vida diaria. Esto es desafortunado puesto que, en el trabajo diario de una fábrica, como en la vida diaria de una persona, las rutinas que mantienen la organización y el orden son esenciales para un flujo eficiente y uniforme de las actividades. La organización y el orden son de hecho el fundamento para el logro del cero defectos, las reducciones de costos, las mejoras de la seguridad, y el cero accidentes.

Las cinco S parecen un concepto tan simple que, a menudo, las personas pierden de vista su importancia. Sin embargo, permanece el hecho de que:

- Una fábrica limpia y esmerada produce menos defectos.
- Una fábrica limpia y esmerada cumple mejor los plazos.
- Una fábrica limpia y esmerada es mucho más segura.
- Una fábrica limpia y esmerada tiene mayor productividad.

## Definición de las 5S

“Las 5S es una actividad normal, que ayuda a crear una disciplina de trabajo donde la seguridad y la mejora continua forman parte indispensable”

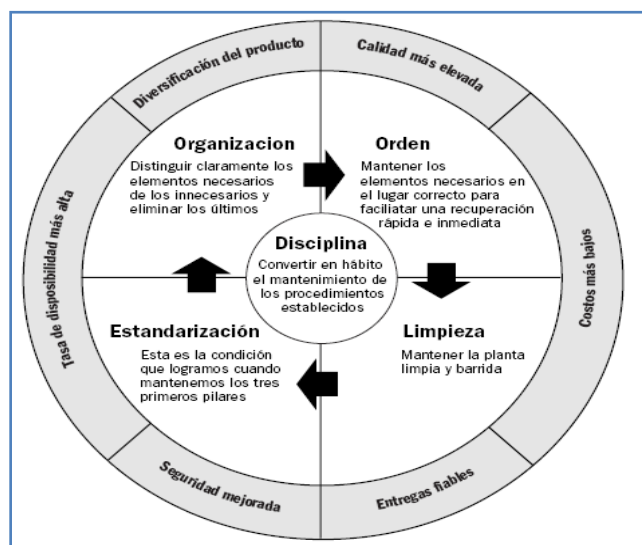


FIGURA 2.3: DEFINICIÓN DE LAS 5 S

Fuente: Hiroyuki Hirano, Los 5 Pilares de la Fábrica Visual [10]

Las 5S es la base para la aplicación de los conceptos de Lean manufacturing. Mejora la organización y el orden en las áreas de trabajo. Su objetivo es mostrar, reducir, eliminar y prevenir los desperdicios y residuos para que no ocurran en el futuro [11].

**Las 5S es la herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización. Esta nueva forma produce un cambio que genera beneficios, así como las condiciones para implantar modernas técnicas de gestión. Dentro de esas condiciones, es necesario tener en vigencia en la organización un estilo de motivación del tipo supervisión interiorizada o general [12].**

#### **Beneficios de las 5 S**

- Cero Desperdicio
- Mejora de la seguridad
- Cero averías, mejor mantenimiento
- Cero defectos, mayor calidad
- Diversificación de la Producción
- Aumento de la Confianza
- Crecimiento Corporativo

## **CLASIFICACIÓN**

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar las labores.

Frecuentemente se "llenan" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar las labores sin estos elementos.

Se busca tener alrededor elementos o componentes pensando que harán falta para el próximo trabajo. Con este pensamiento se crean verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

La primera "S" de esta estrategia aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios. El Seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- 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.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- 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.

## **COMO IMPLANTAR EL SEIRI**

### Identificar elementos innecesarios

El primer paso en la implantación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar



seleccionado para implantar las 5S. En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:



FIGURA 2.4: DIAGRAMA DE FLUJO DE CLASIFICACIÓN

### Lista de elementos innecesarios

La lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es cumplimentada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña Seiri.

### Tarjetas de color.

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. En algunas empresas utilizan colores verdes para indicar que existe un problema de contaminación, azul si está relacionado el elemento con materiales de producción, roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como envases de comida, desechos de materiales de seguridad como guantes rotos, papeles innecesarios, etc. En Japón se utiliza frecuentemente la tarjeta roja para mostrar o destacar el problema identificado.

Las preguntas habituales que se deben hacer para identificar si existe un elemento innecesario son las siguientes:

- ¿Es necesario este elemento?
- ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad?
- ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios. Esta lista permite posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los

elementos identificados. Si es necesario, se puede realizar una reunión donde se decide qué hacer con los elementos identificados, ya que en el momento de la "campaña" no es posible definir qué hacer con todos los elementos innecesarios detectados.

En la reunión se toman las decisiones para cada elemento identificado. Algunas acciones son simples, como guardar en un sitio, eliminar si es de bajo coste y no es útil o moverlo a un almacén. Otras decisiones más complejas y en las que interviene la dirección deben consultarse y exigen una espera y por lo tanto, el material o equipo debe quedar en su sitio, mientras se toma la decisión final, por ejemplo, eliminar una máquina que no se utiliza actualmente.

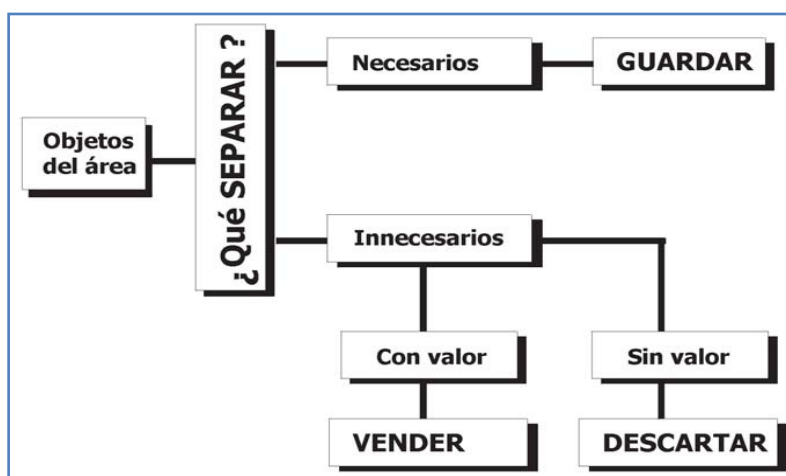


FIGURA 2.5: ESQUEMA DE CRITERIO DE CLASIFICACIÓN

### Criterios para asignar Tarjetas de color.

- El criterio más común es el del programa de producción del mes próximo. Los elementos necesarios se mantienen en el área especificada. Los elementos no necesarios se desechan o almacenan en lugar diferente.
- Utilidad del elemento para realizar el trabajo previsto. Si el elemento no es necesario debe descartarse.
- Frecuencia con la que se necesita el elemento. Si es necesario con poca frecuencia puede almacenarse fuera del área de trabajo.
- Cantidad del elemento necesario para realizar el trabajo. Si es necesario en cantidad limitada el exceso puede desecharse o almacenarse fuera del área de trabajo.

### Plan de acción para retirar los elementos innecesarios.

Durante la jornada o día de campaña se logró eliminar una gran cantidad de elementos innecesarios. Sin embargo, quedaron varias herramientas, materiales, equipos, etc. que no se pudieron retirar por problemas técnicos o por no tener una decisión clara sobre qué hacer con ellos.

Para estos materiales se debe preparar un plan para eliminarlos gradualmente. En este punto se podrá aplicar la filosofía del Ciclo Deming (PHVA) para desarrollar las acciones que permitan retirarlos. El plan debe contener los siguientes puntos:

- \* Mantener el elemento en igual sitio.
- \* Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
- \* Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
- \* Eliminar el elemento.

El plan debe indicar los métodos para eliminar los elementos: desecharlo, venderlo, devolverlo al proveedor, destruirlo o utilizarlo, etc.

#### Control e informe final.

Es necesario preparar un informe donde se registre y se informe el avance de las acciones planificadas, como las que se han implantado y los beneficios aportados. El jefe del área debe preparar este documento y publicarlo en el tablón informativo sobre el avance del proceso 5S.

## **ORDENAR**

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez que se ha eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

Seiton 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 usarán en el futuro.

TABLA 1  
UBICACIÓN DE ARTÍCULOS

Frecuencia de Uso	Dónde Guardar
Cada hora	A la mano
Una vez al día	Cajón, anaquel alcanzable
Una vez a la semana	Anaquel o gabinete
Una vez al mes	Anaquel, gabinete lejos del área
Una vez al año	Archivo muerto
No se uso el último año	A la basura

- \* En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- \* Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- \* Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.

- \* Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

## **COMO IMPLANTAR EL SEITON**

La implantación del Seiton requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son:

### Controles visuales

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- \* Sitio donde se encuentran los elementos
- \* Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- \* Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- \* Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- \* Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.



- \* Sentido de giro de motores.
- \* Conexiones eléctricas.
- \* Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores.
- \* Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- \* Franjas de operación de manómetros (estándares).
- \* Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales. Cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.



FIGURA 2.6: EJEMPLOS DE CONTROL VISUAL

Mapa 5S .Es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El Mapa 5S permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, armarios con documentos o elementos de la máquina, etc.

Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles son:

- \* Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- \* Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.

- \* Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.
- \* Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- \* Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial.
- \* Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- \* Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- \* Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
- \* El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven funciones similares.
- \* El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto. Esto funciona mejor en la producción repetitiva.

### Marcación de la ubicación.

Una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa donde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio.

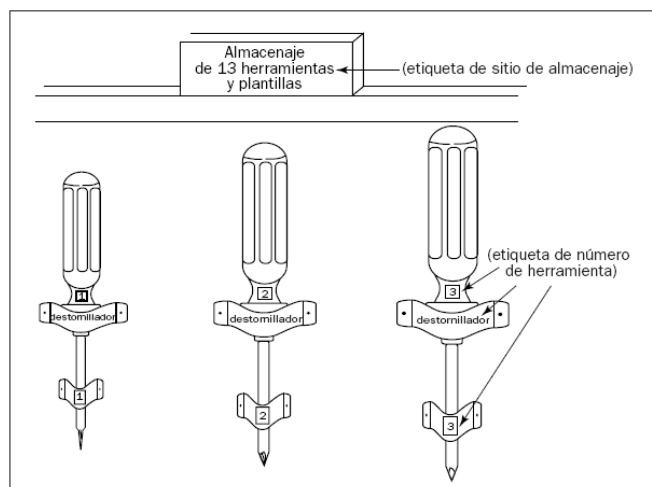


FIGURA 2.7: EJEMPLO DE LUGAR DE ALMACENAJE DE HERRAMIENTAS

Para esto se pueden emplear:

- \* Indicadores de ubicación.
- \* Indicadores de cantidad.

- \* Letreros y tarjetas.
- \* Nombre de las áreas de trabajo.
- \* Localización de stocks.
- \* Lugar de almacenaje de equipos.
- \* Procedimientos estándares.
- \* Disposición de las máquinas.
- \* Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.

#### Marcación con colores

Es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, nivel de un fluido en un depósito, sentido de giro de una máquina, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- \* Localización de almacenaje de carros con materiales en proceso.
- \* Dirección de pasillo

- \* Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- \* Colocación de marcas para situar mesas de trabajo
- \* Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas con riesgo.

### Guardas transparentes

Es posible que en equipos de producción se puedan modificar para introducir protecciones de plástico de alto impacto transparentes, con el propósito de facilitar la observación de los mecanismos internos de los equipos. Este tipo de guardas permiten mantener el control de la limpieza y adquirir mayor conocimiento sobre el funcionamiento del equipo. No a todas las máquinas se les puede implantar este tipo de guardas, ya sea por la contaminación del proceso, restricciones de seguridad o especificaciones técnicas de los equipos.

### Codificación de Colores.

Se usa para señalar claramente las piezas, herramientas, conexiones, tipos de lubricantes y sitio donde se aplican. Por

ejemplo, la grasera de color azul puede servir para aplicar un tipo especial de aceite en un punto del equipo marcado con color azul.

TABLA 2  
CÓDIGO DE COLORES EN PISO

Color	Designación
Rojo 	Área de almacenamiento de contenedores con material inflamable / combustible
Amarillo  Amarillo/Negro 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de almacenamiento de contenedores de material no inflamable corrosivo/inestable</li> <li>• Gabinete de material inflamable</li> <li>• Riesgo físico</li> <li>• Área de tráfico</li> </ul>
Verde 	Ubicación de equipo de primeros auxilios y seguridad
Marrón 	Área de "recibo" de material entrante
Blanco 	Área de "embarque" de material saliente
Blanco/Negro 	Área de material rechazado
Púrpura 	Área "kanban" de material en proceso

Fuente: Paredes A, Material Didáctico para Capacitación

### Identificar los contornos.

Se usan dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de herramientas, partes de una máquina, elementos de aseo y limpieza, bolígrafos, grapadora, calculadora y otros elementos de oficina. En cajones de armarios se puede construir plantillas en

espuma con la forma de los elementos que se guardan. Al observar y encontrar en la plantilla un lugar vacío, se podrá rápidamente saber cuál es el elemento que hace falta.

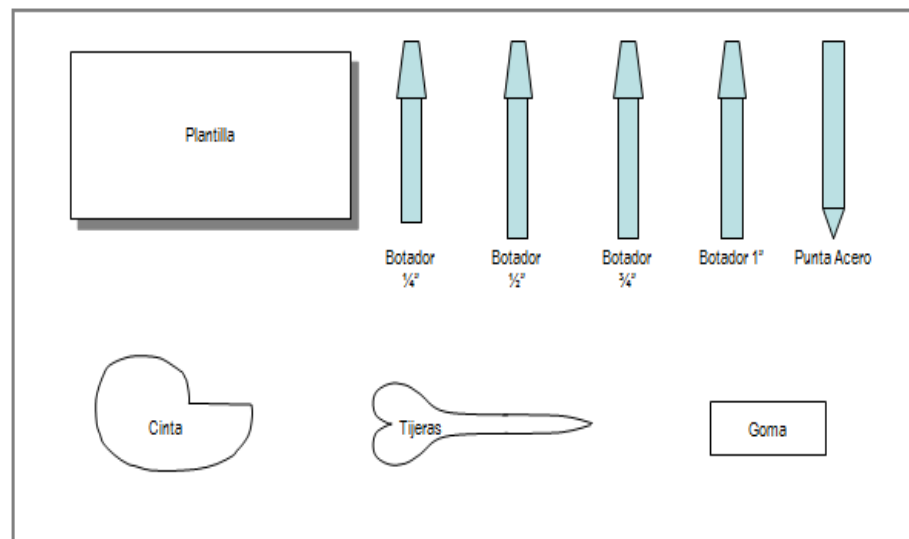


FIGURA 2.8: EJEMPLO DE PLANTILLA DE CONTORNO

## LIMPIEZA

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos.



La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que se realice un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar Seiso se debe...

- \* Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- \* Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- \* Se debe 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

## **IMPLANTACION DEL SEISO O LIMPIEZA**

El Seiri debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

### Paso 1. Campaña o jornada de limpieza

Es muy frecuente que una empresa realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las 5S. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza

ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudar a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación seguro de las 5S.

Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

### Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

### Paso 3. Preparar el manual de limpieza.

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de

asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Es frecuente en empresas que han avanzado significativamente en el desarrollo del pilar "mantenimiento autónomo" encontrar que estos estándares han sido preparados por los operarios, debido a que han recibido un entrenamiento especial sobre esta habilidad.

El manual de limpieza debe incluir:

- \* Propósitos de la limpieza.
- \* Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.
- \* Mapa de seguridad del equipo indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar durante el proceso de limpieza.

- \* Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- \* Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- \* Diagrama de flujo a seguir.

Estándares para procedimientos de limpieza. Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener fotografías que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo.

#### Paso 4. Preparar elementos para la limpieza.

Aquí se aplica el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

#### Paso 5. Implantación de la limpieza.

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de

los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en un futuro será necesario realizar acciones kaizen o de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina.

La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

## **ESTANDARIZACIÓN**

Seiketsu es la metodología que permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de

trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con las acciones.

Seiketsu o estandarización pretende...

- \* Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S
- \* Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- \* Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- \* En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- \* El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- \* Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen).

## **COMO IMPLANTAR LA LIMPIEZA ESTANDARIZADA**

Seiketsu 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.

Para implantar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

### Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades.

Para mantener las condiciones de las tres primeras `s, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres `s a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una



formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- \* Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- \* Manual de limpieza
- \* Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
- \* Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

### PASO 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de

las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

Cuadro de ciclo de trabajo 5S		Div./Depto./ Sección		Div. De Administración 1, Depto. Ventas A		Fecha:		1 feb. 2004				
		Anotado por:										
Nº.	TRABAJO 5S	Ciclo de trabajo										
		Clasificación	Orden	Limpieza	Estándar	Mantenimiento	A	B	C	D	E	F
1.	Estrategia de tarjetas rojas (ocasional, programada)	●										●
2.	Estrategia de tarjetas rojas (ciclo repetitivo)	●					●					
3.	Indicadores de lugar (chequear o crear)		●							●		
4.	Indicadores de elemento (chequear o crear)		●							●		
5.	Indicadores de cantidad (chequear o crear)		●							●		
6.	Barrer alrededor de la planta			●						●		
7.	Barrer dentro de la planta			●						●		
8.	Barrer alrededor del sitio de trabajo			●						●		
9.	Barrer debajo de la maquina			●						●		
10.												

FIGURA 2.9: CUADRO DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDAD

En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implantar Seiso. Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar "vínculos" con los estándares, veamos su funcionamiento. Si un trabajador

debe limpiar un sitio complicado en una máquina, se puede marcar sobre el equipo con un adhesivo la existencia de una norma a seguir. Esta norma se ubicará en el tablón de gestión visual para que esté cerca del operario en caso de necesidad. Se debe evitar guardar estas normas en manuales y en armarios en la oficina. Esta clase de normas y lecciones de un punto deben estar ubicadas en el tablón de gestión y este muy cerca del equipo.

## **DISCIPLINA**

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Se puede obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.

- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

## **COMO IMPLANTAR SHITSUKE**

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

### Visión compartida.

La teoría del aprendizaje en las organizaciones (Peter Senge) sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados. Por lo tanto, es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

### Formación.

Las 5S no se trata de ordenar en un documento por mandato "Implante las 5S"Tiempo. Es necesario educar e introducir mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las S's. No se trata de construir "carteles" con frases, eslóganes y caricaturas divertidas como medio para sensibilizar al trabajador. Estas técnicas de marketing interno servirán puntualmente pero se agotan rápidamente. En alguna empresa fue necesario eliminar a través de acciones Seiri, los "carteles y anuncios" ya que eran innecesarios y habían perdido su propósito debido a la costumbre.

El Dr. Kaoru Ishikawa manifestaba que estos procesos de creación de cultura y hábitos buenos en el trabajo se logran preferiblemente con el ejemplo. No se le puede pedir a un mecánico de mantenimiento que tenga ordenada su caja de herramienta, si el jefe tiene descuidada su mesa de trabajo, desordenada y con muestras de tornillos, juntas, piezas y recambios que está pendiente de comprar.

### Tiempo para aplicar las 5S.

El trabajador requiere de tiempo para practicar las 5S. Es frecuente que no se le asigne el tiempo por las presiones de producción y se dejen de realizar las acciones. Este tipo de comportamientos hacen perder credibilidad y los trabajadores creen que no es un programa serio y que falta el compromiso de la dirección. Es necesario tener el apoyo de la dirección para sus esfuerzos en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros.

### El papel de la Dirección

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implantación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implantación en toda la planta.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5S y mantenimiento autónomo.

- Suministrar los recursos para la implantación de las 5S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorías de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5S en su trabajo.
- Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5S.

#### El papel de trabajadores

- Continuar aprendiendo más sobre la implantación de las 5S.
- Asumir con entusiasmo la implantación de las 5S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.



- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5S.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **3.1. Descripción de la Empresa en Estudio**

Por todos es conocido el impacto que tiene para el consumidor la presentación de un producto a la hora de elegir el artículo que satisfaga sus necesidades. La empresa que va ser objeto de estudio en la presente tesis, a la cual se denomina Gráficos S.A. por razones de seguridad, se dedica a la fabricación y comercialización de cuadernos, cartulinas, hojas, carpetas, agendas, libretas, y demás artículos de papelería.

Gráficos S.A. inició sus operaciones a inicio del año 1970, con un pequeño negocio de comercialización de papeles y cartulinas para la industria gráfica con un capital que hoy equivaldría a 10 dólares y en un local de 8 metros cuadrados ubicado en el centro de la ciudad de Guayaquil.

En esa época, existían varios importadores, muchos de los cuales eran los proveedores de resmas de papel de Gráficos S.A, pero el crecimiento del negocio hizo que en el año 1972 se realizara la primera importación de papel Bond a un molino colombiano. La importación ya estaba vendida antes de que llegara al puerto marítimo; 60 resmas de papel Bond de 65 x 90 cm listas para ser entregadas a la imprenta.

En el año 1974, Gráficos S.A. incursionó en la línea de fabricación de cuadernos y adquirió una máquina usada y antigua por 250.000 sucres, pero era más fácil rayar a mano que en aquella máquina: para poder producir 10 resmas rayadas había que trabajar las 24 horas del día. Sin embargo, los almacenes aumentaron, se crearon más papelerías bajo la marca, se hacían promociones, se visitaban las tiendas, los bazares y las papelerías para que Gráficos S.A. se convirtiera en su distribuidor, etc.

En el año 1982, Gráficos S.A. compró la primera máquina en el Ecuador para la fabricación de cuadernos de doble anillo. En 1984 se comenzó la construcción de una nueva planta industrial. Gráficos S.A. creó productos muy diferentes a los de la competencia.

La empresa cuenta con 650 colaboradores e instalaciones de 70.000 m<sup>2</sup> de terreno y 50.000 m<sup>2</sup> entre bodegas y parque industrial, ubicadas en el Parque Industrial El Sauce (km 11,5, vía Daule).

El desafío de esta empresa es adaptarse a cambiar permanentemente y mejorar en forma continua su forma de hacer las cosas, con el fin de mantenerse en el mercado. En este contexto se ha considerado de vital importancia la implementación de las 5S como metodología de mejora que asegure el incremento de su productividad, disminuir sus costos, disminuir el volumen de desperdicio y mejorar el nivel de calidad de los productos, para de esta forma hacerle frente a una competencia cada vez mayor y más exigente. Por eso, Gráficos S.A. ha decidido empezar los estudios para analizar el área de cuadernos para emprender las diferentes acciones correctivas e implantar posteriormente un sistema de calidad. Este estudio dio lugar al planteamiento de la presente tesis

de grado, cuyo alcance es implementar un programa 5s en la Línea de Cuadernos Universitarios doble anillo.

Es importante anotar que en sus inicios la compañía se dedicaba exclusivamente a la venta de papel y cartulina. Ahora el 70% de sus ventas lo constituye la fabricación de cuadernos. Es justamente esta línea de producción la que según criterio de los propietarios y Jefes del Área ocasiona inconvenientes provocando desorden, basura y problemas para identificar los productos en proceso y terminados.

### **Mercado**

Desde hace más de 37 años, Gráficos S.A. ha enfocado sus esfuerzos no solo en ofrecer al Ecuador y a sus mercados internacionales productos que cubran las necesidades del consumidor final, sino en el respaldo de una compañía que, a lo largo de los años, ha demostrado su preocupación por la educación. Gráficos S.A. ha sido la pionera en ofrecer al niño, joven y oficinista un producto de excelente calidad con el precio más competitivo.

Con una participación de más del 51% y un crecimiento del 23% anual aproximadamente, es la única marca que, además de ser la líder, representa al Ecuador en otros mercados internacionales.

Los productos de Gráficos S.A. llegan a todas las provincias del Ecuador gracias a importantes alianzas estratégicas con los más grandes autoservicios y distribuidores a nivel nacional. Su excelente distribución garantiza que el producto se pueda encontrar tanto en la ciudad más grande como en el último rincón del país.

### **Productos**

Todos los productos han sido pensados y desarrollados con base en un principio de segmentación por tipo de usuario: ofrece productos escolares, de oficina y suministros, formas universales y papeles para la industria gráfica.

En los últimos ocho años, el Ecuador se ha convertido en una plataforma creativa en la industria 'cuadernera'. Gracias a Gráficos S.A. el país ha visto crecer la categoría de cuadernos seriados o de licencia (donde los personajes de series de TV y cine aparecen en las portadas), haciendo uso, de esta manera, de un eficaz *co-branding*.

Han aparecido, a lo largo del tiempo, licencias como Pokemon, Snoopy, Digimon, Power Puff Girls, Bratz, Princesas de Disney, Tinkerbell, los Power Rangers, entre otras, en el segmento infantil-escolar de 5 a 14 años de edad.

Para un target juvenil-universitario, Gráficos S.A. ofrece, dentro de la línea de cuadernos, acabados especiales e innovadores para la industria. Esta línea juvenil se ha destacado siempre por la participación en las portadas de artistas y modelos reconocidos en el medio. En otras líneas de negocio, está la de papeles de impresión para *inkjet* y láser, que se encuentra representada por grandes marcas como Experto, Reprograf y High Tech, enfocadas en cubrir diferentes necesidades de la moderna oficina de hoy. Complementan, además, una amplia línea de oficina: rollos de fax Reprofax, rollos de sumadora, fólderes, archivadores pasivos, sobres manila, etc.

La cadena propia de Almacenes completa la categoría de suministros con la representación directa de marcas reconocidas para la oficina, tecnología para el hogar, línea de papeles finos y artes manuales.

## **Exportaciones**

Gráficos S.A es una marca ecuatoriana que ha trascendido fronteras y barreras culturales y que, poco a poco, ha ido conquistando consumidores de otros países. Es la primera marca en aparecer en el lado exportador de la balanza de pagos del Ecuador en la industria papelera; de hecho, la primera en exportar cuadernos al mundo. Tiene presencia en países como Colombia, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Perú, El Salvador, Chile, entre otros. La labor de la marca, percibida como un medio vinculado a la preparación académica y profesional, tiene altos valores de estima intrínsecos que logran una relación entre usuario y producto.

## **Estructura Organizacional**

La organización de la empresa está distribuida por funciones, como podemos observar en el organigrama que se presenta en el Apéndice A en el cual se encuentran divididos los departamentos de contabilidad, ventas, producción, planificación, compras y Bodega. Las funciones más altas de la organización están a cargo de los dueños que de manera conjunta dirigen la empresa.



Actualmente la empresa cuenta con 200 empleados entre administrativos y operativos cuyas funciones se encuentran bien definidas bajo una estructura organizacional.

El organigrama consta como primer nivel el presidente que es el dueño de la empresa. Luego tenemos la Gerencia General. Después vienen las gerencias administrativas, de producción y comercialización. Debajo de ellos se encuentran los departamentos de Contabilidad, Ventas, Producción, Planificación, Mantenimiento, Compra. Cada uno de estos departamentos tiene a su vez personal adecuado para desarrollar las tareas o procesos asignados.

Las funciones industriales que cumple Gráficos S.A. se desarrollan a través de dos ejes operantes formados por: Oficinas Administrativas y la planta de producción.

Oficinas Administrativas: Estas se encuentran ubicadas en el centro de la ciudad de Guayaquil donde funciona el almacén matriz, aquí es donde se impulsan todas las gestiones comerciales y administrativas, siendo el ente principal administrativo de la empresa.

La Planta de Producción: Esta se encuentra ubicada en el Parque Industrial El Sauce (km 11,5, vía Daule), constituye el eje productor, tiene un área de 70000 m<sup>2</sup> constituida por varios cobertizos industriales y un edificio administrativo de planta. La planta se encuentra distribuida por las siguientes áreas principales:

- Área de Conversión: En esta área se encuentran dos máquinas como son la Bohema y la Jagemberg que se encargan de convertir las bobinas de papel a pliegos dependiendo la medida del cliente.
- Área de Prensa: Esta es el área de impresión aquí existen 5 máquinas, 3 que son las encargadas de imprimir (Roland 6 colores, Rolad 4 color y Heidelberg), una que se encarga de barnizar (Roland Parva) y una que es la encargada de troquelar (Yuyin).
- Área de Formas Continua: Esta es el área donde se producen formularios de tres y dos partes. Aquí existen tres máquinas encargadas de realizar estos productos (Harri 500, Wester y Muller)
- Área de Cuadernos: Este es el corazón de la empresa ya que es el área más importante en cuanto a ventas se refiere. Aquí se encuentran 9 máquinas conformadas por tres cosedoras (singer1, singer2 y singer3) y seis 6 bielomatic de cuaderno (P12, P23, P15, P22, P400 y P896).

- Área de Manufactura: Esta es el área donde se realizan todos los trabajos manuales. En esta área también se encuentran máquinas como las Guillotinas(3) que son las encargadas de darle el corte a los pliegos de papel, también aquí se encuentran las perforadoras manuales y las ponchadoras
- Área de Bodega: Esta área se encuentra dividida en 3 bodegas, una encargada para la recepción de bobinas, otra para los productos en proceso (caratulas y contra caratulas, carretes de alambre, pliegos de papel, etc.) y la última que es la encargada de almacenar el producto terminado.
- Área de Mantenimiento: Esta área está constituida por un taller donde se realizan todo tipo de trabajo como soldadura, torneado, fresado, trabajos eléctricos, mecánicos y una oficina donde planifica, se lleva el control de los trabajos de mantenimiento.
- Oficinas Administrativas: En esta área se encuentran los departamentos de planificación, contabilidad, marketing, sistemas, caja, crédito y cobranza, diseño, auditoría, gerencia general.

### **3.1.1 Procesos claves del área de producción**

Con la finalidad de conseguir una visión clara de los procesos existentes en el área de producción, para luego analizarlos y definir sus procesos claves se realizó una reunión con el Jefe de Operaciones y demás supervisores, donde se definieron todos los procesos que se realizan en el área, ellos en base a sus experiencias laborales y a parámetros como calidad y costos identificaron que los procesos claves del área de producción son:

- Pre – Prensa
- Prensa
- Post Prensa
- Conversión
- Manufactura

#### **Proceso de Pre Prensa**

Previo a elaboración del diseño el cliente realiza la aprobación tanto del arte o diseño que desea imprimir, como del precio presentado en la cotización; en esta aprobación, se dejan

especificados los requerimientos que el cliente tiene para aceptar el producto terminado en el momento del despacho.

En seguida, el arte en forma digital pasa al proceso de diseño y pre -prensa, en este proceso se realiza una revisión total del arte digital mediante la utilización de programas específicos, con el fin de adecuarlo a los formatos de impresión de cada prensa, al mismo tiempo se verifica visualmente la composición o la cantidad de colores que tiene cada arte digital.

Un diseño o arte puede estar compuesto por cuatro colores básicos o también llamados en la industria gráfica colores procesos (cyan, magenta, amarillo y negro) los que al mezclarse uno con otro en diferentes proporciones dan como resultado una gama de colores. Asimismo, el diseño puede también tener colores específicos o directos, denominados pantones tales como el dorado, el plateado o colores que no resultan de la mezcla de los cuatro colores anteriores.

En el proceso de arte y pre-prensa es importante que se identifiquen claramente la cantidad de colores que componen al arte, los que pueden ser de 1 a 6 colores, ya que si existiera un

error al definir las especificaciones, este generará mayores errores a mayores costos en los siguientes procesos.

Una vez que se ha preparado el diseño o arte al formato de impresión requerido, se procede a realizar una impresión en películas de acetato. El número de películas a imprimirse dependerá de la cantidad de colores que tenga el diseño, por lo tanto si un arte tiene 6 colores, se procederán a imprimir 6 películas, las que representarían una al color cyan, otra al color magenta, otra al color amarillo, una cuarta al color negro, y dos adicionales que representarían los dos colores directos o pantones

La impresión de estas películas es en formato negativo, comparable con una imagen parecida al de una radiografía, es decir, en color blanco y negro, el control visual de estas películas se lo realiza contra una mesa de luz, en la que se revisa, el porcentaje de trama de cada elemento, y además cualquier tipo de error ya sea de texto o de color que pudiera tener dicha impresión.

A continuación, cada película pasa al siguiente proceso en donde es expuesta a una insoladora que se encuentra en una cámara oscura, esta exposición va desde niveles de 20 a 30 luxes para copiar las imágenes que están plasmadas en cada película, a unas planchas de aluminio, que tienen el mismo tamaño que el rodillo de cada prensa en la que se va a imprimir el trabajo. De la misma forma, se revelan tantas planchas como películas genere el proceso, la que en este caso serían 6.

Una vez que se ha revelado cada plancha, se procede a compararla visualmente con el diseño aprobado por el cliente, para luego entregarla al proceso de impresión, que junto con el papel seleccionado, tanto en material como en gramaje, y las tintas correspondientes a cada plancha, son montadas en la respectiva prensa para proceder a imprimir el trabajo cotizado.

### **Proceso de Prensa**

Esta es la etapa propiamente de la impresión, donde hay que determinar el material a imprimir (cartulina, papel, etc), se puede imprimir a un solo color (más económico) o en varios colores en impresión planas. Cuando la impresión es a todo color se le

llama selección de colores, porque todos los colores se imprimen superponiéndose uno tras otro teniendo cuidado que haya un registro perfecto (que todos los colores calcen exactamente).

Primero se imprime el color Cian (Azul), luego el Amarillo, después el Magenta (Rojo), culminando con el color Negro, en total son cuatro pasadas con las cuales se consigue la impresión de todos los colores.

### **Proceso de Post Prensa**

En esta parte ya tenemos el material impreso, se determina si se le da un acabado especial, puede ser barnizado, plastificado, troquelado, etc. Luego se cortan las hojas al tamaño deseado, porque de la máquina sale en pliego grande. El proceso de corte se lo realiza en la Guillotina donde se refila el material a la medida de las especificaciones del cliente. Las guillotinas son máquinas que constan de cuatro partes importantes.

- La mesa o platina es una superficie lisa, con o sin aire neumático, que sirve para deslizar el papel hasta la escuadra y poder efectuar el corte.



- El carro o escuadra, que acompañará el pico de papel que se corta hasta la cuchilla. La distancia entre el carro y la cuchilla está marcada, de manera que se puede graduar para cortar múltiples tamaño.
- El pisón es la prensa que aprisiona el pico de papel contra la mesa para que la cuchilla pueda cortarlo libremente, sin que se desplace. Ejerce una presión de 500 a 1000 kilos.
- La cuchilla, generalmente, es de una aleación de acero endurecido, muy afilado y se encarga de cortar hasta un grosor de papel de 7 a 8 cm (500 hojas de papel de 90g) de una sola vez. Al cortar en diagonal con respecto al pico de papel, la presión de corte es muy elevada.

Dentro del proceso de post – prensa se encuentra el proceso de barnizado que se lo realiza en la maquina barnizadora Roland Parva.

### **El Barnizado**

Consiste en extender una capa fina de barniz transparente (brillo, mate, semimate, etc). Se da a toda la superficie del pliego, o parcialmente si se quiere reservar. Este barniz servirá

especialmente como protección de la imagen impresa. se recomienda cuando se imprimen fondos de color grandes que posteriormente se tienen que manipular. El barniz evita roces o ralladuras y da al impreso mucho más realce y vistosidad.

### **Proceso de Conversión**

Este proceso consiste en transformar la materia prima (bobinas de papel) en pliegos vírgenes, los cuales pueden ser papel o cartulina dependiendo el producto que se va a realizar.

En el caso de impresión de carátulas se utilizan pliegos de cartulina dúplex de 190, 340 gr y triplex de 325 gr. Para el caso de hojas T/O, T/I se utilizan pliegos de hojas de papel bond de 56 gr y para hojas T/C se utilizan de 75gr. Las máquinas encargadas de realizar este proceso son dos convertidoras: La Hobema y Jagemberg.

El proceso comienza con el montaje de la bobina sobre los ejes. Luego se hace pasar el papel por unos rodillos para tensar el mismo. A continuación el papel se desliza por la mesa de formación donde existen unas cuchillas encargadas de darle el

corte según las medidas. Después el pliego cortado cae a un pallet donde por medio de un contador se retira el material cada cierta cantidad según lo parametrizado.

### **Proceso de Manufactura**

El proceso de manufactura como su nombre mismo lo indica es el proceso de las operaciones en forma manual. Entre las operaciones manuales se encuentran:

- Enfundado de hojas
- Empaquetado de hojas
- Sellado de hojas
- Intercalado de carátulas y respaldos
- Puesta de anillo
- Pegado
- Intercalado

Para estos procesos se utilizan alrededor de 15 personas dedicadas solamente a estas actividades las cuales trabajan sobre mesas largas, donde colocan los materiales de trabajo

como son fundas, hojas, goma, etiquetas, carátulas etc., dependiendo la operación a realizar.

Este proceso de manufactura es muy importante ya que un error que se cometa afecta la calidad del producto, que incurre en un re trabajo y una posible devolución del mismo por parte del cliente. En cuanto a la seguridad es un área no tan propensa de accidentes ya que en ella no se trabaja con maquinaria pesada.

## **3.2 Línea de Producción de Cuadernos Universitarios Doble Anillo**

### **3.2.1 Proceso de producción**

El proceso de la fabricación de cuadernos se lo realiza en la máquina P896 la cual es la encargada a través de ocho fases obtener el producto final antes mencionado. A continuación se detalla cada una de estas fases:

#### Fase 1: Los rollos de papel entran en la máquina

El principal insumo para la fabricación de cuadernos es el papel. Es por ello que en Gráficos S.A. existe una bodega llena de grandes rollos de papel, llamados Bobinas, que pesan un

promedio de 400 kilos c/u y se van apilando unos sobre otros formando altas columnas, a la espera de entrar en la gran máquina que los transformará en cuadernos.

El proceso de fabricación comienza con la colocación de estos rollos en la máquina, donde el papel transita a una cierta velocidad por una serie de cilindros que cumplen la función de dejarlo perfectamente estirado y sin ondas.

Además, la máquina permite poner en ella 2 rollos de papel simultáneamente, posibilitando que el proceso nunca se detenga, ya que al terminarse el papel del primer rollo, inmediatamente se empieza a usar el del segundo.

### Fase 2: Rayado de hojas y corte en pliegos

Una vez alisado el papel, ingresa a la etapa de impresión de los distintos rayados que puede tener un cuaderno universitario doble anillo.

Básicamente, esta fase consiste en hacer pasar el papel por unos cilindros especiales (Mangas) que tienen marcado en relieve el dibujo del rayado y que se ha impregnado de tinta.

Una vez terminada la impresión del rayado se procede al corte del rollo en pliegos de hojas.

### FASE 3: Colocación de caratula y contra carátula

Los pliegos de hojas son apilados en grupos, según el número de hojas (180,100, 80 y 60) especificadas para el cuaderno en fabricación. Luego, y obedeciendo a la indicación de un contador de hojas, la máquina procede a colocar un pliego impreso de carátula y contra carátula a los grupos de hojas en pliegos.

### FASE 4: Apilado en pliegos y trozado a tamaño individual

Al ingresar a esta fase, los cuadernos aún están unidos en un mismo pliego. Esta etapa, entonces, consiste en trozar estos pliegos para formatear los cuadernos a su tamaño individual. Este proceso se realiza en forma continua con guillotinas especiales de gran precisión.

### FASE 5: perforado y anillado

Ya en su formato individual, los cuadernos avanzan, uno tras otro, por una correa transportadora hacia la etapa de perforado. Ésta consiste en perforar todo el lateral izquierdo del cuaderno con pequeños orificios donde enseguida se le pondrá el anillo - doble, según corresponda.

### FASE 6: apilado

El cuaderno ya está listo, pero continúa transitando por una correa transportadora que lo lleva a la etapa siguiente: el proceso de apilado. Aquí, los cuadernos se apilan uno sobre otro en grupos de diez, o según la medida de empaque que se quiera. Los cuadernos seguirán avanzando en el proceso, pero ahora van en grupos.

### FASE 7: empaquetado

En esta etapa los grupos de cuadernos se introducen en una bolsa plástica y se identifica a los paquetes con una etiqueta que contiene información sobre el tipo de cuaderno, la cantidad por paquete, y el diseño y la línea de que se trate.

### FASE 8: encajado y paletizado

Una vez que los cuadernos están empaquetados, son ubicados al interior de cajas etiquetadas con la información del tipo de producto que contienen; a su vez, estas cajas son colocadas sobre pallet. Luego con la ayuda de la mula se transporta el pallet hacia el área de producto terminado. Finalmente un montacarga de bodega retira los pallets para su almacenamiento en las bodegas de productos terminados.

#### **3.2.2 MAQUINA P896**

La maquina P896 es la encargada de producir los cuadernos universitarios doble anillo. La marca de esta máquina es Bielomatic de origen alemán. La P896 trabaja en dos turnos de 12 horas cada uno, durante seis días a la semana. Por cada turno trabajan 4 personas (operador, ayudante, recogedor y embalador). Dentro del mantenimiento que se realiza en la máquina se encuentran los mantenimientos preventivos y correctivos. La P896 es una máquina que puede trabajar con una o con dos bobinas al mismo tiempo. Cada bobina tiene un peso aproximado de 400 Kg, un diámetro de 1m y una longitud



de 11155 metros lineales. El tiempo que demora en procesar cada bobina es de 1 hora en promedio. La cavidad que posee esta máquina es de 3 (es decir tres cuadernos por ancho de máquina). En la TABLA 3 se presenta en detalle algunas características de la máquina.

En la máquina P896 se realizan algunas actividades de preparación de la máquina como son: cambio de cyreles, cambio de piñones, cambio de bobinas, cambio de formato, registro de rayado, cambio de cuchilla, lubricación entre otras, actividades encargadas de desarrollarlas tanto el operador y sus ayudantes. En la TABLA 4 presentamos cada una de estas actividades con el respectivo tiempo en ejecutar dicha actividad.

### **Estándares de Producción de Cuadernos Universitarios**

En la máquina P896 se manejan ciertos estándares de producción de acuerdo al producto a fabricar por cada turno de trabajo. Estos estándares fueron calculados a través de estudios de tiempos. En la TABLA 5 se detalla cada característica del producto con su cantidad promedio y su unidad de medida.

Dentro de la preparación del equipo de trabajo, de los cambios y limpieza que diariamente se realiza en la máquina P896 se encuentran algunas operaciones que incurren en los tiempos de operación y de qué tan rápido se las realice dependerá la disponibilidad del equipo para funcionar. En la TABLA 6 se presenta el detalle de las diferentes operaciones.

### **3.2.3 Diagrama de Flujo**

En el Apéndice B se muestra el diagrama de flujo del proceso de cuadernos universitarios doble anillo

## **3.3 Diagnóstico de la Línea P896**

Para cuantificar la magnitud del problema que enfrenta actualmente la línea objeto de estudio, se procedió a realizar el levantamiento de datos a fin de determinar qué tipo de problema era el que más incidía en la línea generando a su vez incremento en los costos de producción, y así establecer en qué parte del proceso se está fallando.

TABLA 3

## CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINA P896

CARACTERISTICAS	Unidad de Medida	P-896
Modelo		P896 /11
Año de fabricación		2001
Actividad o funcionabilidad		CUADERNO DOBLE ANILLO
Velocidad máxima	mlm	200
Consumo	Kwh	24.6
# de unidades de porta bobinas	Unidad	2
Peso máximo de soporte del porta bobinas	Kg	840
Ancho máximo de bobina	mm	740
Diámetro máximo de bobina	mm	1200
Sistema de impresión		Flexo
# de unidades de impresión	unidad	4
Ancho mínimo de impresión	mm	415
Ancho máximo de impresión	mm	670
Cantidad mínima de tinta en tintero	Galones	1.5
Cantidad máxima de tinta en tintero	Galones	2
Medidas mínimas de inserto	mm	140
Medidas máximas de inserto	mm	320
Medidas máximas de unidad de producto	Ancho mm	NO APLICA
	Largo mm	
Medidas mínimas de unidad de producto	Ancho mm	380
	Largo mm	310

TABLA 4

## ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DE LA MAQUINA P896

## CAMBIO DE CYRELES (Rayado)

<b>Característica</b>	<b>Unid.Med.</b>	<b>P-896</b>
Operador	Min.	113
Ayudante	Min.	113
Recogedor	Min.	113
Embalador	Min.	113

## CAMBIO DE PIÑONES (# DE HOJAS)

<b>Característica</b>	<b>Unid.Med.</b>	<b>P-896</b>
Operador	Min.	35
Ayudante	Min.	35
Recogedor	Min.	35
Embalador	Min.	35

## CAMBIO DE BOBINAS

<b>Característica</b>	<b>Unid.Med.</b>	<b>P-896</b>
Operador	Min.	10
Ayudante	Min.	10
Recogedor	Min.	10
Embalador	Min.	10

## CAMBIO DE FORMATO (RAYADO)

<b>Característica</b>	<b>Unid.Med.</b>	<b>P-896</b>
Operador	Min.	40
Ayudante	Min.	40

TABLA 5  
ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN DE CUADERNOS  
UNIVERSITARIOS DOBLE ANILLO

<b>Característica</b>	<b>Unid.Med.</b>	<b>P-896</b>
Cuadernos Universitario 60 Hojas	Unidad	14000
Cuadernos Universitario 80 Hojas	Unidad	11000
Cuadernos Universitario 180 Hojas	Unidad	5000

TABLA 6  
ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA CON  
SUS RESPECTIVOS TIEMPOS

<b>Característica</b>	<b>Unid. Med</b>	<b>P-896</b>
Preparación Inicio de semana	Min.	15
Cambio de formato (# páginas)	Min.	35
Cambio de formato ( rayado )	Min.	40
Lubricación semanal	Min.	15
Limpieza diaria al termino de jornada de trabajo	Min.	20
Cambio de carrete de alambre (ESPIRAL)	Min.	3
Cambio de pallets	Min.	1
Registro de rayado	Min.	20
Cambio Cuchillas	Min.	34
Cambio de Bobinas	Min.	10
Alimentación Carátulas	Min.	2

## Diagrama de Pareto

Para realizar este análisis se decidió utilizar la herramienta de Diagrama de Pareto (TABLA 7) en la que se registró el número de problemas suscitados en la línea en los últimos tres meses. Además del tipo de factor por la cual estuvo encadenado dicho problema. Entre los factores más relevantes se encuentran: Orden y Limpieza, Fallos mecánicos, Calidad, Seguridad y Laboral.

Revisando el cuadro de resultados se puede ver que más de la mitad de los problemas (53%) se deben al orden y limpieza, incidiendo notablemente este factor en el desarrollo de los demás. Luego se tiene el factor mecánico con un 26%, dentro de este factor se encuentran los fallos de máquina, calibración del equipo. Después se tiene el factor de calidad con el 13%, dentro de este factor se encuentran los productos y materia prima defectuosos, que se mantiene en un porcentaje bajo.

Finalmente se presenta el factor de seguridad con un 5%, seguido del factor Laboral con un 3%. El objetivo de este análisis es determinar el factor o los factores que más problemas han tenido y a su vez

establecer las causas y efectos que han provocado dichos factores. Para luego aplicar la metodología adecuada que ayude a eliminar dichos problemas mejorando la productividad y minimizando sus costos.

TABLA 7  
CANTIDAD DE PROBLEMAS PRESENTADOS ENTRE MARZO Y  
MAYO DEL 2008 POR FACTOR.

PROBLEMAS	CANTIDAD	CANTIDAD ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FREC UENCIA ACUMULADA
ORDEN Y LIMPIEZA	60	60	53%	53%
FALLOS MECANICOS	30	90	26%	79%
CALIDAD	15	105	13%	92%
SEGURIDAD	6	111	5%	97%
LABORAL	3	114	3%	100%
TOTAL	114		100%	

El diagrama de Pareto con la influencia por factor se muestra en la FIGURA 3.1

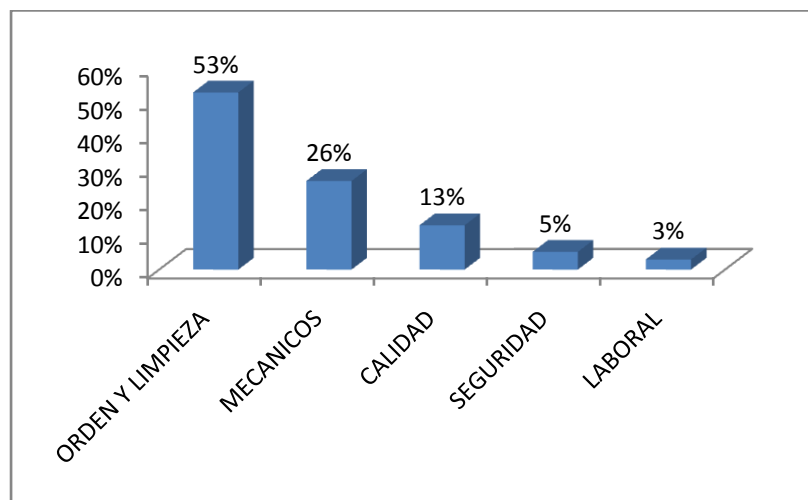


FIGURA 3.1: DIAGRAMA DE PARETO DE LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS POR FACTOR

El gráfico anterior muestra los factores que de acuerdo al análisis son los más significativos para analizar y atacar. Analizando este cuadro se puede dar cuenta que dentro de los 2 primeros factores (40%) se encuentran acumulados el 79% de los problemas. Los otros factores aunque importantes no generan el impacto que generaría los primeros dos mencionados.

### **Diagrama Causa Efecto**

Una vez que se detectó los factores que tienen mayor incidencia en cuanto a cantidad de problemas en la línea P896, se procede a utilizar una segunda herramienta que es el Diagrama Causa Efecto,



con el fin de analizar en mayor detalle cuales son las causas que están generando los problemas; por lo que se realiza una reunión de lluvia de ideas en la que se involucra a un grupo de expertos de las áreas de producción, con el fin de conocer los motivos de las no conformidades detectadas y su influencia en el proceso, de tal forma que se pueda buscar, identificar y analizar las causas principales que provocan el problema, y se actúe sobre ellos.

El resultado de la reunión se presenta en la (FIGURA 3.2 y 3.3), como se puede observar en el diagrama causa-efecto, la mayor parte de las causas asignadas en el factor de orden y limpieza se concentran en la categoría método, siendo ésta según los expertos la de mayor incidencia en los problemas, por consiguiente, una vez clasificadas las causas por cada tipo de categoría, se procede a calificar a cada una, para determinar aquella que tiene más peso en la categoría, y por lo tanto mayor incidencia en el problema.

En la TABLA 8 y 9, se presenta el resultado final del análisis del Ishikawa ponderado, en donde se empezó ponderando con el número 1 a la causa que se considera tiene más incidencia, y se continuó la puntuación en orden ascendente con las siguientes causas que se

consideraban menos importantes, de tal forma que la causa que se considera tiene relación directa con el problema será considerada como la primera, obteniendo por lo tanto el menor puntaje, mientras que la causa que se considera tiene menor efecto en el problema será la que tiene el mayor puntaje.

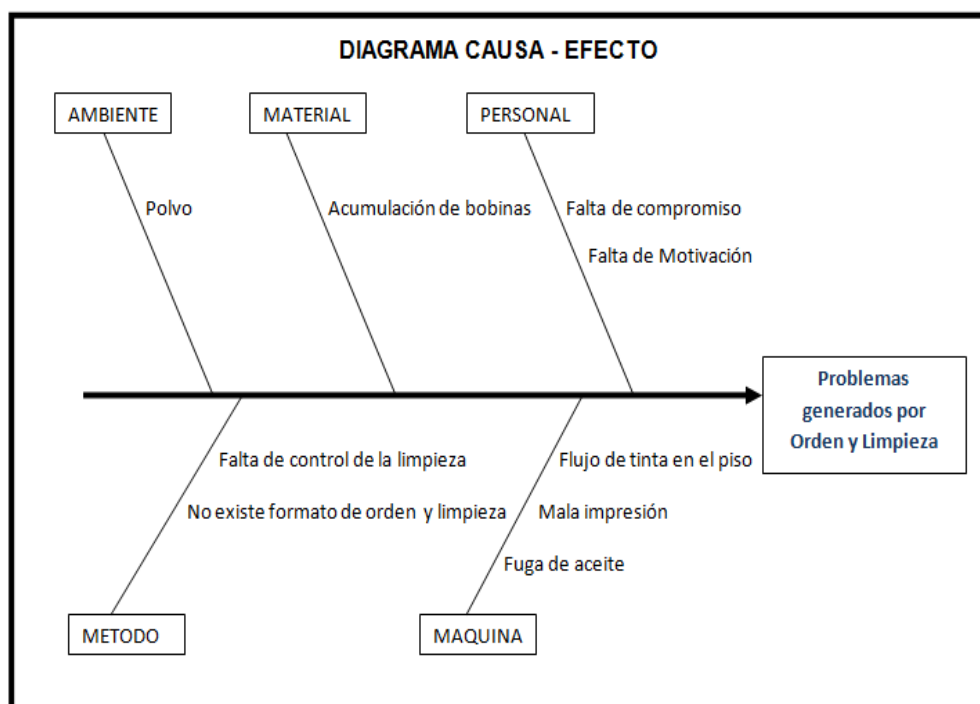
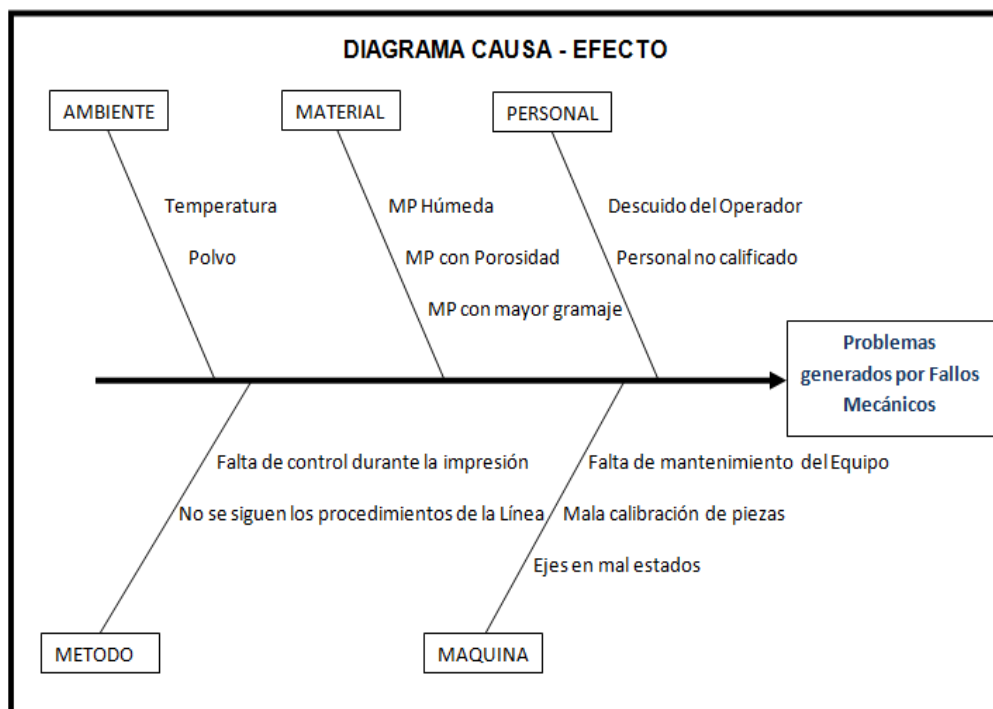


FIGURA 3.2: DIAGRAMA CAUSA – EFECTO DE PROBLEMAS GENERADOS POR ORDEN Y LIMPIEZA

Así con el valor asignado a cada causa según el criterio de cada experto, se obtiene una variante del Diagrama Causa Efecto denominado el Diagrama Ishikawa ponderado.

Es importante aclarar que, en esta herramienta, para que una causa sea considerada significativa y de influencia en el problema, el resultado del porcentaje de concordancia ( $C\% = \text{cantidad de expertos a favor del criterio dominante} / \text{cantidad total de expertos participantes}$ ) debe tener un valor mayor o igual al 60%.



**FIGURA 3.3: DIAGRAMA CAUSA – EFECTO DE PROBLEMAS  
GENERADOS POR FALLOS MECÁNICOS**

**TABLA 8**  
**PONDERACIÓN DE LAS CAUSAS QUE PROVOCAN LOS**  
**PROBLEMAS DEL FACTOR ORDEN Y LIMPIEZA**

PROBLEMAS DEL FACTOR ORDEN Y LIMPIEZA								
N°	MOTIVOS	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	EXPERTO 4	EXPERTO 5	TOTAL	C(%)
1	Falta de control de orden y limpieza	1	2	1	2	1	7	60%
2	No existen formato de orden y limpieza	2	1	2	1	2	8	60%
3	falta de compromiso	3	3	3	4	3	16	80%
4	falta de motivación	4	4	5	3	4	20	60%
5	acumulación de bobinas	6	5	4	5	5	25	60%
6	mala impresión	5	6	6	6	6	29	80%
7	flujo de tinta en el piso	7	8	7	7	7	36	80%
8	fuga de aceite	8	7	9	8	8	40	60%
9	polvo	9	9	8	9	9	44	80%
	TOTAL	45	45	45	45	45	225	

Así se obtiene que la mayor causa que incide en el proceso de producción es la falta de control durante el proceso de impresión acompañada en segundo lugar por el no cumplimiento de los procedimientos, como estas causas tienen un porcentaje de concordancia mayor al 60% son consideradas causas relevantes y por lo tanto que inciden en el problema.

**TABLA 9**  
**PONDERACIÓN DE LAS CAUSAS QUE PROVOCAN LOS**  
**PROBLEMAS DEL FACTOR FALLOS MECÁNICOS**

PROBLEMAS DEL FACTOR FALLOS MECÁNICOS								
N°	MOTIVOS	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	EXPERTO 4	EXPERTO 5	TOTAL	C(%)
1	Falta de control durante la impresión	1	2	1	1	1	6	80%
2	No se siguen los procedimientos de la Línea	2	1	2	3	2	10	60%
3	falta de mantenimiento del equipo	4	3	3	5	3	18	60%
4	Mala calibración de piezas	3	4	5	4	4	20	60%
5	ejes en mal estados	5	5	4	2	5	21	60%
6	Materia Prima con mayor gramaje	6	8	7	6	6	33	60%
7	MP con humedad	7	6	8	7	7	35	60%
8	MP con porosidad	8	7	6	8	8	37	60%
9	Descuido del operador	9	9	10	9	9	46	80%
10	personal no calificado	10	10	9	10	10	49	80%
11	Polvo	12	11	11	11	11	56	80%
12	Temperatura	11	12	12	12	12	59	80%
	TOTAL	78	78	78	78	78	390	

### 3.4 Situación de la Línea Frente a los Pilares

Antes de la implementación de las 5S en la línea la situación frente a los pilares era caótica. En cuanto a clasificación, en la línea almacenaban cosas sin saber para que les sirvieran y si alguna vez las usarían.

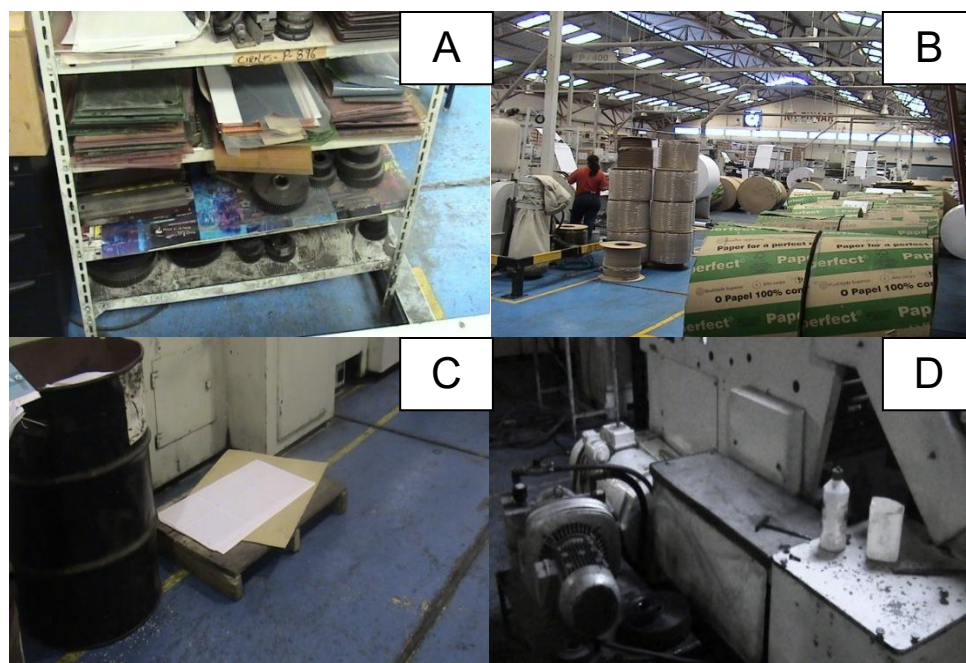


FIGURA 3.4: SITUACIÓN DE LA LÍNEA FRENTE A LOS PILARES

En la figura 3.4 A se puede apreciar una repisa con la cantidad de cireles, piñones y demás materiales usados que no sirven para el trabajo, ocupando un espacio que podría ser adecuado para uso de manuales de máquina, de procedimiento etc.

No se podría hablar de orden en Gráficos S.A. en términos de la metodología, aunque algunos trabajadores conscientes de la necesidad implícita de hacer su trabajo mantenían cierto orden. Sin embargo como mostramos en la figura 3.4B, se observa la deficiencia de la línea en cuanto a este segundo pilar. Aquí se puede observar

como no existe un lugar determinado para las bobinas estas se encuentran en medio del pasillo, sobre las líneas de seguridad, tal cual la teoría de 5S lo especifica, “las líneas de seguridad deben estar libre de cualquier elemento”.

Uno de los requisitos fundamentales para mantener limpio un lugar es ir a la raíz en la cual se origina la suciedad, con la máxima “no es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia”.

En la primera revisión de la limpieza de la línea, se evidenciaba claramente la falta de comprensión de esta máxima y la falta de conocimiento de normas básicas de limpieza. En la figura 3.4 C, se identifican botella, tarro, trapos en el interior utilizados para la limpieza de la máquina dejados en la misma máquina, también se puede apreciar manchas de tinta regada encima de la batería dando una imagen de desorden y suciedad.

La cuarta y quinta S cayeron por su propio peso, y es que al no tener definida las tres primeras s, difícilmente se puede evaluar la estandarización de estas y mucho menos hablar de la disciplina con que las personas se manejan. La figura 3.4 D es bien explícita, como

se puede hablar de disciplina cuando una persona tiene a su lado un tacho y prefiere dejar a un lado la basura.

### **3.5 Evaluación de las 5s**

Una vez identificada por observación visual la situación de la línea frente a los pilares 5S se procede a evaluar cuantitativamente el nivel de la línea P896, para lo cual este estudio se centra en las tres primeras S (clasificación, orden y limpieza) ya que son los pilares base del programa 5S. Además dentro de las metas del programa se plantea alcanzar un objetivo del 50% (con las tres S) durante los 4 primeros meses. Luego de este tiempo se va aumentando el porcentaje a 60, luego a 80 hasta llegar al 100 % con la evaluación de las 5S. Para la evaluación del nivel de las 3S se tomó en consideración el cuestionario que forma parte de la capacitación al personal (Apéndice C) en el cual se plantean 12 preguntas sobre los 3 pilares de la metodología, dentro de este cuestionario se incluyen 6 criterios de evaluación y puntuación sobre las 3s dentro de una escala de 0 a 5, donde 0 indica que se ha encontrado 5 problemas o más, 1= 4 problemas, 2 = 3 problemas, 3 = 2 problemas, 4= 1



problema y 5 = 0 problemas encontrados. El máximo porcentaje para cada S es de 20 % ya que por cada S se plantean 4 preguntas.

En el Apéndice D se encuentra el cuestionario con la respectiva calificación que se realizó en la línea de producción de cuadernos universitario como parte de la implementación de la metodología 5S. La encuesta fue realizada por la Auditora quien es la encargada de realizar las auditorías diarias dentro de la línea de producción.

Analizando el cuadro de resultado de la TABLA 10 se observa que el nivel de 3s en la línea de cuadernos universitario es bastante bajo, ya que de un 100% este alcanza el 10%.

Se observa que el pilar de clasificación alcanzó un puntaje de 1 que corresponde a un 5%, siendo el pilar más bajo. Esto se debe a que en la línea P896 existen productos que no son necesarios para el trabajo, además existen productos encima de la máquina, materiales en el piso que obstaculizan el trabajo del operario.

TABLA 10

## RESULTADO DE LA EVALUACIÓN INICIAL 5S

PILAR	CALIFICACIÓN	MÁXIMO	PORCENTAJE
CLASIFICAR	1	20	5%
ORGANIZAR	3	20	15%
LIMPIAR	2	20	10%
TOTAL	6	60	10%

El pilar más alto relativamente es el de orden alcanzó un puntaje de 3 que corresponde a un 15 %. Esta puntuación se debe porque en la línea no existen indicadores de lugar, de cantidad, no se tiene señalado el lugar para colocar las bobinas, la caja de herramientas, los tarros de tintas, no existe un lugar fijo donde colocar los pallets.

Por último el pilar de limpieza tuvo una puntuación de 2 que corresponde a un 10%. Esto se debe a que en la línea P896 sólo se realizan limpiezas externas de 10 min, no se interioriza. Las limpiezas interiores se las realizan cada vez que la máquina tiene planificado su respectivo mantenimiento.

### **3.6 Definición de Indicadores en la Línea antes de la Implementación**

Una vez que se tienen claro los problemas de la línea e identificado el nivel en cuanto a las 3 primeras S se procede a definir indicadores, se deben tratar de seleccionar los más adecuados para las necesidades propias, para ello es básico tener en cuenta cuales son los objetivos que buscamos con la implantación de estos índices que son:

- Identificar problemas técnicos o de organización del trabajo
- Motivar y ajustar objetivos.
- Comprobar los progresos en conseguir los objetivos

Para determinar los indicadores se reunió el jefe de Operaciones con los supervisores y el analista de proceso para en consenso seleccionar que indicadores serían los más significativos para lograr medir y evaluar las mejoras después de la implementación del programa 5S. Como herramienta de ayuda se utilizó una lluvia de ideas y después de analizar los pro y contras se llegó a la conclusión que los siguientes indicadores eran los más convenientes:

- Porcentaje de desperdicio
- Disponibilidad de la Máquina

- Tiempo de búsqueda de corta alambre
- Indicador de Productividad
- Indicador de Calidad
- Indicador 5S

### **Indicador Porcentaje de Desperdicio**

El mal estado de la máquina o de la materia prima (papel húmedo, poroso, ondulado) está íntimamente ligado al desperdicio, ya que cualquier avería o desperfecto provocaría trabas del papel que conlleva al aumento del desperdicio.

El porcentaje de desperdicio de la máquina P896 se calcula multiplicando el peso del cuaderno por el número de cuadernos terminados, lo que da como resultado el producto terminado en kilos, luego a los kilos de papel consumido (materia prima) se le resta estos kilos de producto terminado. Finalmente este resultado se lo divide para la materia prima y se lo multiplica por 100 para obtener el % de desperdicio.

Los tipos de desperdicio que se manejan en la línea P896 por producto son cuatro:

- Hojas dañadas
- Canutos y envoltura
- sabanas
- refile

De estos cuatro tipos de desperdicio el único se puede controlar es el de hojas dañadas ya que los demás son externos al proceso. El porcentaje de desperdicio se debe disminuir cada vez más para tratar de aprovechar al máximo los recursos disponibles. Cada tipo de desperdicio es pesado en la báscula al termino de cada orden de producción y anotados en la misma en su respectivo reporte. Al final del mes se agrupan todos estos valores en un reporte mensual de desperdicios.

### **Indicador de disponibilidad**

Este indicador permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que la máquina P896 esté disponible para cumplir la función de producir los cuadernos.

Dentro de la disponibilidad de la máquina P896 se incluye:

- Pérdidas de Tiempo Productivo por Paradas.
- Pérdidas de Tiempo debido a fabricación de unidades no conformes/malas.

La Disponibilidad resulta de dividir el tiempo que la máquina P896 ha estado produciendo (**Tiempo de Operación: TO**) por el tiempo que la máquina podría haber estado produciendo. El tiempo que la máquina podría haber estado produciendo (**Tiempo Planificado de Producción: TPO**) es el tiempo total menos los periodos en los que no estaba planificado producir por razones legales, festivos, almuerzos, mantenimientos programados, etc., lo que se denominan Paradas Planificadas

$$\text{Disponibilidad} = (TO / TPO) \times 100$$

donde:

TPO= Tiempo Total de trabajo - Tiempo de Paradas Planificadas

TO= TPO - Paradas y/o Averías

### **Indicador de calidad**

El indicador de calidad es un instrumento de medida, cuantitativo o cualitativo que refleja la cantidad de calidad que posee una operación o el producto fabricado. Este indicador surge a partir de la implementación de un sistema de gestión.

Mide el número de unidades producidas menos las unidades defectuosas en un periodo de tiempo con el total de unidades producidas en el mismo periodo.

### **Indicador de Productividad**

En términos generales, un indicador de productividad es el cociente entre la producción de un proceso y el gasto o consumo de dicho proceso:

Indicador de Productividad = producción / consumo

Un Indicador de productividad puede utilizarse para comparar el nivel de eficiencia de la línea, ya sea en su conjunto, o respecto de la administración de uno o varios recursos en particular. Cuando se utiliza un indicador de productividad, este dependerá de los factores de producción más importantes en el proceso y las unidades que se

han usado son de mucha importancia. Uno de los objetivos de un buen administrador es llevar el control de la productividad del proceso, de manera que se detecten las fuentes de improductividad que, normalmente, son generadas por el desperdicio de recursos o una organización que no es la óptima. Para cumplir con este objetivo, es muy importante llegar al detalle de las actividades del proceso productivo.

Este indicador mide la producción real en un periodo de tiempo con la producción total teórica. A su vez la producción teórica es igual a la cantidad estándar por el tiempo real de proceso.

### **Indicador 5s**

El indicador 5s de la línea se lo mide mediante la hoja de calificación, donde diariamente se audita el nivel de desempeño del equipo. La encargada de controlar este indicador es la auditora 5S. Ella monitorea el nivel 5s a través de una gráfica de desempeño. El objetivo inicial es mantenerse en el 50% durante un periodo de cuatro meses donde la meta va aumentando a 60, luego 80 hasta llegar al 100%.



### **Tiempo de búsqueda de herramienta (corta alambre)**

En la línea de producción es común la pérdida de tiempo por búsqueda de herramientas, se quiere reducir este tiempo para aprovechar al máximo la capacidad productiva de los trabajadores. Estos datos se los obtendrá por toma de tiempos.

Es común ver recorrer a los operadores por todo el área buscando la herramienta ya que las otras máquinas del área también la utilizan. Esta búsqueda se debe a que no existe un lugar definido para la herramienta.

### **Clima Laboral**

En una cultura de calidad organizativa, el capital humano es el principal recurso que tienen las empresas para promover, desarrollar e implantar estrategias de mejora e innovación. Por lo anterior es necesario fortalecer la cultura organizacional, de tal forma que al empleado se le asegure un clima laboral en el cual haga factible su compromiso hacia la organización. Con el fin de medir el ambiente de trabajo, e ir creando ese cambio de cultura se planificó realizar

una encuesta a los integrantes del área de Cuadernos sobre el clima laboral.

En el Apéndice E se muestra el formato de la encuesta, se observa que está claramente detallado la forma de llenar dicha encuesta, la misma que fue aplicada a todo el personal del área de cuadernos. Para no interrumpir con las labores diarias de trabajo se adecuó la sala de reuniones donde el grupo que ingresaba al segundo turno fue encuestado antes de iniciar sus labores mientras que el primer grupo lo realizó al finalizar el turno, con el fin de poder encuestar a la mayoría del área. En el Apéndice F se muestran los gráficos de cada una de las preguntas de la encuesta.

Una vez corrida las encuestas se procedió a tabular las mismas arrojando el siguiente resultado que se detalla por cada pregunta.

### **1.- ¿Su edad está entre?**

El área de cuadernos cuenta con una población joven, tan sólo el 6% pasa los 40 años. El mayor número de empleados (30) bordean entre los 25 y 39 años que representan el 56 % del total de trabajadores del área.

**2.- Yo he trabajado en Gráficos S.A. aproximadamente?**

El 30 % de los empleados del área de cuadernos tiene más de 5 años trabajando para la empresa, años a partir de los cuales el trabajador puede gozar de ciertos beneficios como por ejemplo la estabilidad laboral. Un 18 % tiene menos de 1 año y un 52% en un periodo que se lo denominó de transición.

**3.- ¿Es usted un trabajador estable?**

Uno de los problemas es el alto porcentaje de empleados que no gozan de estabilidad laboral con un 56 %, que junto al 16% que no sabe, puede ser un problema en la implantación.

**4.- ¿Le gusta el trabajo que desempeña?**

El personal está contento con su trabajo, en su mayoría, ya que el 24% le gusta mucho lo que hace y el 50% le gusta, descartando la posibilidad de desmotivación por una mala selección del personal y diseño de puesto.

**5.- ¿Qué piensa sobre la habilidad para hacer su trabajo?**

Con un 56 % de personal que cree que su trabajo le exige la habilidad necesaria y un 28% que trabaja sobre lo que le gusta, se confirma el alto nivel de satisfacción ante las tareas cotidianas del trabajador.

**6.- ¿La atmósfera en su sitio de trabajo es?**

La atmósfera de trabajo es generalmente satisfactoria en un 41%, ocasionalmente desagradable en un 31%, sumado al 10% que cree que es excelente forma una atmósfera de trabajo no tan buena.

**7.- ¿Comparado con otros salarios de su oficina usted piensa que su salario es?**

Se puede focalizar claramente el factor más influyente en la satisfacción y motivación de los empleados. Nadie cree que su salario es muy bueno, es más el 26% cree que su salario es extremadamente bajo y el 74% bajo.

**8.- ¿La mayor parte de compañeros de mi departamento son?**

Las relaciones interpersonales tiene un papel importante en el desarrollo de las 5S, pues el 28% cree que sus compañeros son cooperadores, el 37% buenas personas y el 19% buenos amigos.

**9.- ¿Por qué cree usted que no se ha logrado un nivel excelente en cuanto a orden y limpieza?**

La mayoría de los trabajadores del área piensa que no hay compromiso de parte de la gerencia con respecto al orden y limpieza con un 37%, el 31 % de los encuestados propone que se cree una política de sanciones y el porcentaje restante piensa que a nadie le interesa con un 13% o no sabe con un 19%.

**10.- ¿Sabe usted quién es su jefe inmediato?**

Dentro de la descripción de funciones, la mayoría del personal conoce muy bien a quien debe reportar, pues el 92% sabe quién es su jefe inmediato y tan sólo el 8% lo desconoce.

**11.- ¿Qué tan bien informado le mantiene su jefe inmediato sobre las políticas, planes y desarrollo de la compañía?**

Existe falta de comunicación en un 28%, el 42% piensa que el tampoco conoce bien estos planes, un 30% piensa que los mantiene informados a veces, evidenciando dificultad en la concreción de las políticas.

**12.- ¿Qué cargo desempeña su jefe inmediato?**

Como es de esperarse la mayoría de los encuestados (93%) es manejada por los supervisores, contra un 7% que no conoce el cargo de su jefe inmediato.

**13.- ¿En la actitud de su jefe hacia usted personalmente el es?**

Existe un 9% que confirma una buena relación entre jefe y empleado, un 46% cree en una relación equilibrada a veces justa otras no y un porcentaje significativo 45 % percibe injusticia por parte de él.

**14.- ¿Cómo mantiene la disciplina de los empleados?**

Existe una deficiencia en las técnicas para ejercer liderazgo pues el 37% de los empleados confirma que reclama frente a otros empleados, sin embargo la mayoría en un 63% confirma una buena aplicación de estas técnicas.

**15.- ¿Si usted tiene una queja, cómo es recibida usualmente?**

No existe tanta confianza en los mandos medios tan solo un 39% cree que sus quejas son bien escuchadas, pero un 22% cree que su jefe al transmitir las a su superior estas no son acogidas. Por otro lado

el 24% piensa que su jefe evade las quejas y tan solo un 15% cree que su jefe no hace nada al respecto.

**16.- ¿Yo pienso que mi jefe inmediato?**

Más de la tercera parte con el 44% confía en la capacidad de su jefe, un 30% piensa que le falta algunas cualidades a su jefe, aunque también existe un 15% que manifiesta que sólo está regularmente calificado y sólo un 11% que no lo está.

**17.- ¿Qué tan bien él explica las nuevas cosas a los empleados?**

El 39% de los trabajadores perciben un gran interés por comunicar las nuevas decisiones, un 35% que lo hace a veces bien, aunque éstas nuevas cosas no sean de su completo conocimiento como vimos en la pregunta 11. Tan sólo un 15% cree que sus explicaciones no son claras y un 11% que nunca explica.

**18.- ¿Su jefe inmediato está comprometido con aspectos de Organización, Orden y Limpieza en su área?**

El compromiso de los jefes con las 5S no es tan claro apenas 48% está consciente a pesar que el 93% del personal está bajo el mando

de los supervisores. Más de la tercera parte (37%) piensa que hay un compromiso obligado y un 15% cree que no hay compromiso alguno.

**19.- ¿Qué tipo de liderazgo muestra su jefe inmediato?**

Existe un liderazgo poco marcado por los jefes y entendido por los empleados en un 37%, un 39% sigue al líder aun cuando no está de acuerdo con la decisión, tan sólo un 17% lo sigue, pero desconoce sus cualidades de líder y el 7% cree que no lo es.

**20.-¿En comparación con otras empresas en su comunidad, qué tan bien Gráficos S.A. trata a sus empleados?**

Un 24% cree que Gráficos S.A. trata a sus empleados mejor que otras empresas, el 53% que los tratan como todas las empresas y un 23% que lo hace peor.

**21.- ¿En relación con la comunidad, yo opino que Gráficos S.A.?**

El 56% del área de cuadernos cree que Gráficos S.A. debería hacer más por la comunidad pues lo hecho hasta ahora no es bueno. Mientras el 44% restante cree que lo realizado hasta ahora es bueno.



**22.-¿Cómo siente usted que Gráficos S.A. trata a sus empleados?**

El 67% de empleados percibe muy poca consideración e interés hacia ellos. El 33% restante se considera con un trato satisfactorio con ciertas atenciones para su bienestar.

**23.-¿Cuándo conversa con sus amigos sobre Gráficos S.A., como se siente usted?**

Un 52% aparece indiferente ante su situación en Gráficos S.A., un 13% está descontento y el 35% restante contento y orgulloso de trabajar en Gráficos S.A.

**24.- ¿En las relaciones entre gerente y empleados, pienso que Gráficos S.A. está?**

La relación entre gerentes y empleados se considera normal en un 24%, y con bastante que mejorar en el 70%. Un 6% cree que es buena y nadie cree que es excelente evidenciando problemas con la gerencia.

**25.- ¿Quién de los siguientes en su opinión muestra la mejor consideración a los empleados?**

El supervisor con un 46% es el que mejor trata a los empleados, pese a que un 28% cree que nadie muestra consideración siendo los porcentajes más bajos para los jefes y el gerente con el 17% y 9% respectivamente.

**26.-¿Quién de los siguientes en su opinión muestra la peor consideración a los empleados?**

Más de la tercera parte piensa que nadie los trata mal con un 43%, un 18% piensa que el jefe, otro 15% que el supervisor. Un 13% que el gerente general y el dueño con un 11%.

# CAPITULO 4

## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN LA LÍNEA DE ESTUDIO.**

Este capítulo tratará básicamente de describir cada una de las acciones que fueron tomadas durante el proceso de implementación de la metodología 5s en la línea de cuadernos universitarios.

### **4.1 Elaboración del Plan de Implementación 5S**

El desarrollo de este Plan de Implementación se basa en acciones las cuales se detallan a continuación:

1. Difusión del Programa: Acción que se basa en el estudio y capacitación de la metodología a implementar al personal de la Línea P896 a través de talleres prácticos, en los cuales se conformarán

grupos de trabajo y se realizarán exposiciones de los temas tratados en el evento.

2. Organización de promoción de las 5S: Desarrollo que se fundamenta en la conformación de los equipos de trabajo con sus respectivos líderes. Además cómo se van a llevar los planes de promociones del programa 5S (anuales, semestrales, etc.) y cuáles serán los materiales para la campaña.
3. Aplicación de la primera S (Clasificación): Función que consiste en la exposición de la estrategia de tarjetas rojas para identificar los elementos innecesarios y la realización de un plan de acción para darles un destino a dichos elementos.
4. Aplicación de la segunda S (Orden): Desarrollo de las estrategias de pintura y letreros. Elaborar planes de acción para mantener el orden.
5. Aplicación de la tercera S (Limpieza): Se basa en la Implantación de la limpieza diaria, limpieza con inspección y la limpieza con mantenimiento.
6. Aplicación de la cuarta y quinta S (Estandarización y Disciplina): Evaluaciones a través de Auditorías diarias. Crear un sistema consistente para que las tareas, procedimientos se lleven a cabo y mantener el control de las primeras tres S.

En el Apéndice G se muestra el cronograma de implementación del programa 5S.

#### **4.2 Lanzamiento del programa**

Para que el desarrollo de esta metodología, tenga el impulso y el impacto necesario era imprescindible vincular a la plana gerencial y a la presidencia con el fin de evidenciar el compromiso de la alta administración con el programa. Pues al ser un proyecto gestado por el Departamento de Producción y no iniciativa de los líderes de la empresa; debía ser confirmado y vinculado por ellos para que tenga el éxito requerido.

El día 30 de Junio del 2008 se llevó a cabo el lanzamiento oficial del programa 5S, en la sala de reuniones de la empresa. Contando con la presencia del presidente y dueño a la vez de la compañía, así como también el gerente general, el Jefe de operaciones quien es el Coordinador del proyecto, los jefes del área de producción y los empleados de la Línea P896.

### 4.2.1 Planificación

La planificación de este taller estuvo a cargo del jefe de operaciones quien se encargó de buscar el material didáctico, además de solicitar el equipo para proyectar la información del evento. Dicho evento se planificó llevarlo a cabo a través de charlas y talleres que tuvieran una duración de 25 horas durante 3 días. El facilitador de este taller fue el Jefe de Operaciones, el cual posee una amplia experiencia en el tema y además a dirigido proyectos de Lean Manufacturing.

Se planificó también mandar a confeccionar unas camisetas con el isotipo del programa 5S, el cual iba hacer creado por los mismos participantes. El taller fue muy interactivo y participativo, se utilizaron videos y casos de otras empresas que habían aplicado 5S.

La metodología del taller fue la siguiente:

Primer Día

1. Descripción de la forma y políticas en que se va a llevar a cabo el taller durante el día.

2. Definición del desperdicio, los tipos que existen, los principios de la metodología 5S, objetivos y los beneficios que se obtiene con su implantación.
3. Selección del nombre del equipo de trabajo, el slogan con el cual se identificarán y el líder del grupo.
4. Almuerzo
5. Explicación de la primera S (Clasificación), definición, ejemplos, visualización a través de video, la estrategia de tarjeta roja y la aplicación del pilar.
6. Realización del Primer Taller de aplicación de la primera S: El taller consistía en la simulación de una empresa papelera que era nueva en el mercado que poseía una sola máquina para producir cuadernos universitarios. El taller tuvo una duración de 40 min. El objetivo de este taller era la aplicación correcta de la 1S, además del tiempo que se demorarían en procesar los 50000 cuadernos. En la figura 4.1 se muestra al personal trabajando en el taller de aplicación de la 1S.
7. Luego se realizó la exposición de los trabajos y se calificó su desempeño.



FIGURA 4.1: PERSONAL TRABAJANDO EN EL TALLER DE APLICACIÓN DE LA 1S

8. Realización del Segundo Taller: el segundo taller fue individual, a cada integrante se le entregó una hoja donde habían diferentes números completamente desordenados y ellos tenían que tratar de identificarlos e ir señalando uno a uno. El tiempo que tenían para realizar esta tarea era de 1min. La tarea fue difícil ya que el desorden no permitía identificar el número. Esto mismo es lo que ocurre en los puestos de trabajo cuando se tiene mucho desperdicio, no se puede identificar los problemas.
9. Evaluación del primer pilar a través de un Test a los participantes
10. Síntesis de lo aprendido en el primer día y comentarios generales.



## Segundo Día

11. Presentación de los temas a tratar en el día y las políticas del mismo.
12. Explicación de la segunda S (Orden), definición, ejemplos, visualización a través de video, la estrategia de indicadores, letreros, pintura y la aplicación del pilar.
13. Almuerzo
14. Realización del Taller sobre aplicación de la segunda S (Orden):  
Al igual que en la primera S, se simuló la misma empresa papelera con el fin de implementar la segunda S (Orden).



FIGURA 4.2: PERSONAL TRABAJANDO EN EL TALLER DE  
APLICACIÓN DE LA 2S

15. Exposición de los trabajos y calificación de su desempeño.

16. Realización del segundo taller sobre el Orden: Se entregó nuevamente una hoja con los números de 1 al 50 pero desordenados a diferencia del taller anterior aquí se podía visualizar un poco ya que se había aplicado la primera S. En esta parte los participantes lograron identificar en su mayoría 18 números.
17. Evaluación del segundo pilar a través de un Test a los participantes.
18. Síntesis de lo aprendido en el segundo día y comentarios generales.

#### Tercer Día

19. Presentación de los temas a tratar en el día y las políticas del mismo.
20. Explicación de la tercera S (Limpieza), definición, ejemplos, visualización a través de video, las fases de la limpieza y la aplicación del pilar.
21. Taller sobre el tercer pilar: siguiendo con la analogía de los pilares anteriores se les entregó a los participantes una hoja donde se encontraban los números del 1 al 50 pero esta vez un

poco ordenados ya que se había aplicado la clasificación y el orden. Los participantes lograron alcanzar a encontrar 25 números en su mayoría.

22. Almuerzo

23. Explicación de la cuarta y quinta S (Estandarización y Disciplina), definición, ejemplos, visualización a través de video, las auditorías y la aplicación de los pilares.

24. Taller sobre el cuarto y quinto pilar: Los participantes recibieron las dos últimas hojas que corresponden a la estandarización y disciplina. En la primera hoja se encontraban los números bastante visibles pero uno que otro alejado porque recién se había aplicado la tercera S.

En la figura 4.3 se muestra al personal trabajando en el taller sobre aplicación de la cuarta y quinta S.

Ya en la última hoja se puede apreciar completamente todos los números y en forma ordenada lo que evidencia la aplicación de todas las 5S.



FIGURA 4.3: PERSONAL TRABAJANDO EN EL TALLER  
SOBRE LA 4 Y 5S

25. Evaluación del cuarto y quinto pilar a través de un Test a los participantes.
26. Síntesis de la metodología 5S, comentarios generales y conclusión del taller.

#### **4.2.2 Establecimiento de la organización de la promoción de 5S.**

Como un paso previo a la implementación del programa 5S, se estructuró un equipo para la organización de la promoción del programa.

En la figura 4.4 se presenta el organigrama utilizado para la promoción de las 5S.

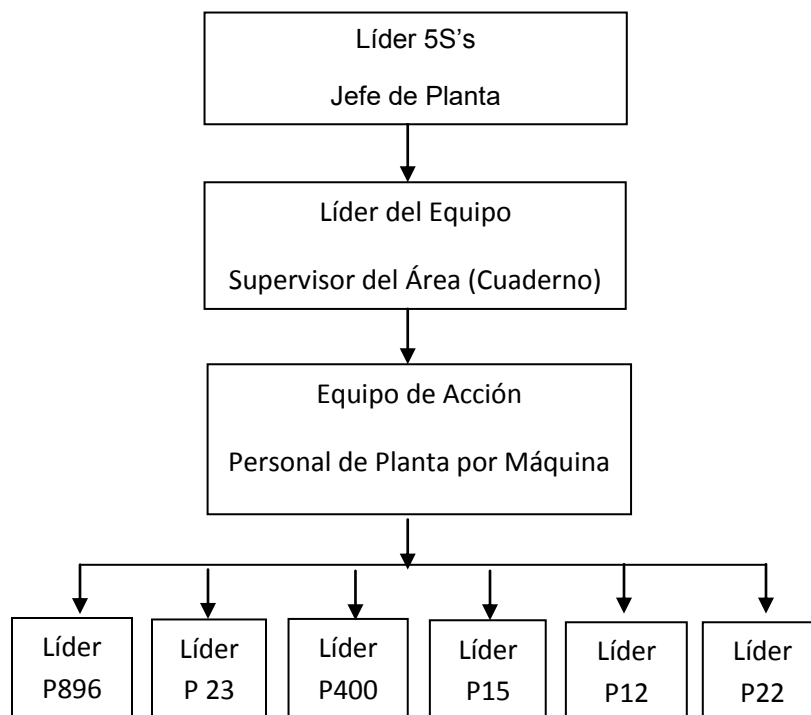


FIGURA 4.4: ORGANIGRAMA DE PROMOCIÓN 5S

A continuación se detalla cada una de las funciones que cumple el Equipo de promoción 5S.

#### LÍDER 5S's

Persona directora y encargada de tomar las decisiones administrativas necesarias para la correcta ejecución del Programa 5S's.

#### LÍDER DEL EQUIPO 5S's

Persona encargada de la capacitación y coordinador de las actividades de implementación de cada fase del Programa 5S's.

#### PATRULLA 5S's

Equipo de trabajo conformado por supervisores de planta y personal de mantenimiento, encargados de la supervisión y mantenimiento de cada S's.

### **4.2.3 Definición de la metodología de trabajo**

Como se pudo apreciar en el taller, la implementación del programa 5S se basa en la realización del trabajo en equipo, con una metodología teórica – práctica es decir adquirir el conocimiento y a la vez aplicar las herramientas.

En cada una de las S se incluirá la respectiva capacitación y el desarrollo del taller de aplicación de las estrategias expuestas en el mismo. El monitoreo de las acciones, las distribuciones de las tareas y responsabilidades estarán a cargo del Coordinador del programa 5S.

Se realizan reuniones semanales con el grupo de implementación 5S, en la cual se determinan las asignaciones de las tareas, los avances del programa, así como los resultados cuantitativos del mismo durante la semana. Todos los temas tratados en dicha reunión serán registrados en una minuta de reunión 5S (Apéndice H).

Adicionalmente a la minuta de reuniones el Coordinador del programa 5S llevará el control diario de las tareas para mejorar el nivel a través del periódico Kaizen en el cual se detalla el departamento, la línea y la fecha. En la primera columna del periódico se describen las oportunidades de mejoras dentro de la línea. En la siguiente se encuentran todas las actividades que se van a realizar para eliminar los diferentes problemas suscitados. Después se encuentra la columna en donde se detalla el nivel de acción de cada actividad de acuerdo a la prioridad de los mismos. A continuación se tiene el responsable y la fecha de cada acción. Finalmente se presenta la columna de estatus que indica cómo se encuentra la actividad. En el Apéndice I se muestra el formato del periódico Kaizen.

Dentro de la planificación de la implementación se encuentra la difusión de los resultados de las evaluaciones 5S, los cuales se muestran en cada reunión semanal al equipo de implementación y a su vez se colocan en el tablero de control en la parte de auditorías (ver figura 4.5). El seguimiento continuo permitirá recordar a los trabajadores los objetivos de la implementación y confirmar el compromiso adquirido con la metodología. También se encuentra la creación de un logo y slogan los cuales se diseñaron a través de un concurso interno donde se explicaron las bases, se realizaron las inscripciones de los participantes y al final se premió al ganador. En la figura 4.6 se muestra el logotipo con el slogan ganador.

Para lograr mantener el programa 5s se ha planificado implementar mecanismos de control los cuales ayudarán a medir el nivel 5s y a determinar las causas de posibles problemas antes de que estos ocurran convirtiéndose en una prevención y no en una corrección, como actualmente se lo hace. Uno de los mecanismos es el tablero de control de indicadores que se presenta en la figura 4.5, el cual ayuda a determinar en base a una puntuación el nivel de desempeño de la máquina, del equipo y del programa.





FIGURA 4.5: TABLERO DE CONTROL DE INDICADORES

En el mismo se encuentran los formatos correspondientes a los gráficos de las curvas del cumplimiento de cada indicador. En este mismo tablero existen unos formatos para determinar a través de un Pareto y un Ishikawa cuáles fueron las causas de que cierto indicador no se encuentre dentro de los parámetros indicados.

El análisis se lo realiza una vez que el operador elabora la curva de desempeño y la coloca en el tablero. Para este análisis participan el Supervisor del área, el jefe de mantenimiento y el líder de la Línea. Ellos en consenso determinan cuáles fueron los factores que desencadenaron el bajo porcentaje del indicador y luego lo

documentan en el formato que se encuentra dentro del tablero de control.



FIGURA 4.6: LOGO Y SLOGAN DE LAS 5S

## 4.3 Clasificación

### 4.3.1 Planificación

La planificación en esta primera S, corresponde realizar ciertas actividades a fin de su correcta ejecución, las cuales se presentan a continuación:

### 4.3.2 Definición de equipos de trabajos

Antes de realizar la acción de colocación de tarjetas rojas en la línea de cuadernos universitario, se asignó de manera homogénea los

equipos de trabajo con el fin de lograr una ecuanimidad en esta actividad y que los resultados sean un fiel reflejo de la realidad del medio

Las personas encargadas de etiquetar no podían ser las mismas de la línea. Para lo cual se definieron los grupos a ser evaluados con su respectivo grupo evaluador.

TABLA 11  
DEFINICIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

Línea a Evaluar	Línea Evaluadora
P896	P400
P23	P15
P400	P22
P12	P23
P15	P896
P22	P12

Cada grupo estará compuesto por 5 personas quienes se encargarán de etiquetar los elementos que consideren innecesarios. Cabe recalcar que dentro de cada grupo se anexó una persona propia de la línea para ayude a las demás personas que no son de

la línea con algunas inquietudes que estas presenten y poder lograr el objetivo que se busca.

En la Figura 4.7 se presenta el modelo de tarjeta roja que se utilizará para etiquetar todos los elementos innecesarios que se encuentran dentro de la línea.

Como se puede apreciar en la figura 4.7 el formato de Tarjeta Roja consta de algunas divisiones entre las cuales se encuentran: categoría que indica si el producto es un equipo, plantillas y herramientas, instrumento de medida, un producto semi – terminado, producto terminado o si es algún material vario. Luego se tiene el nombre del elemento y su respectiva ubicación. En la tercera casilla se encuentra la cantidad de elementos encontrados con su respectivo año de fabricación. Después se tiene el casillero de razón que indica alguna característica del elemento por ejemplo si es necesario, está defectuoso, es material de desecho o es de uso no conocido. En la quinta casilla se encuentra el casillero de desechado por, donde se indica la persona encargado de darle el destino al material. En la siguiente se encuentra el método de descarte es decir que se va hacer con el elemento. Finalmente se

encuentra la fecha en que fue aplicada la etiqueta al elemento y el código respectivo de la tarjeta roja.

<b>TARJETA ROJA</b>		<b>GRAFICOS S.A.</b>	
<b>Categoría</b>	1. Equipo <input type="checkbox"/>	4. Productos semi-terminados <input type="checkbox"/>	
	2. Plantillas y herramientas <input type="checkbox"/>	5. Productos terminados <input type="checkbox"/>	
	3. Instrumentos de medida <input type="checkbox"/>	6. Materiales varios <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Nombre del elemento</b>	Pallets con diferentes medidas	<b>Ubicación</b>	Cercano a la Máquina P-896
<b>Cantidad</b>	6	<b>Año de fabricación</b>	Desconocido
<b>Razón</b>	1. No necesario <input checked="" type="checkbox"/>	3. Material de desecho <input type="checkbox"/>	
	2. Defectuoso <input type="checkbox"/>	4. Uso no conocido <input type="checkbox"/>	
<b>Desechado por:</b>	Departamento - División - Sección Sr.Lider Piguave - Lider 5S's Máquina P-896		
<b>Método de descarte</b>	Reubicarlos en otro sitio de trabajo		
<b>Fecha actual</b>	Sábado, 14 de junio de 2008		
<b>Código de tarjeta roja</b>	TR-001		

FIGURA 4.7: FORMATO DE TARJETA ROJA

### **4.3.3 Implementación**

El primer paso en la implantación de la primera S consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implementar las 5S. Previo a este cumplido se realizó un inventario de todos los elementos encontrados en la línea. Para lo cual se utilizó el formato de organización de material de la Figura 4.8, el cual permite anotar la descripción del material, la cantidad actual, la cantidad que se necesita, la cantidad a devolver y las respectivas observaciones del mismo.

#### **Colocación de las tarjetas rojas**

Previo a la colocación de las tarjetas rojas se dio una pequeña charla de 15 min sobre el formato, la forma en que debe llenárselas y los criterios para aplicar.

Luego se hizo un recorrido por toda la línea con el fin de ir separando los elementos necesarios de los innecesarios y al mismo tiempo se iba colocando la tarjeta roja. Una vez aplicadas todas las tarjetas se colocaron en una sola área todos los elementos innecesarios para darles el destino más adecuado. La aplicación de



tarjetas rojas para lo cual se destinó un área donde colocar dichos elementos para su posterior revisión.



FIGURA 4.9: ELEMENTOS INNECESARIOS ENCONTRADOS EN  
LA LÍNEA P896

Una vez marcado los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios. Esta lista permite posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados. Además en ella se puede registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es complementada por el operador o el supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña de clasificación. En esta lista también



se incluyen aquellas sugerencias de mejoras en la parte de comentarios, ver figura 4.10.

<b>Lista de elementos innecesarios de stock</b>							
División:				Fecha:			
Elemento	Código	Cantidad	Valor unitario	Valor	Categoría para descarte	Categoría de artículo	Comentarios
<b>Valor de caja de los elementos innecesarios:</b>					<ul style="list-style-type: none"> <li>•Valor en descarte</li> <li>•Otros</li> </ul>		
<b>Medidas y puntos de mejora:</b>							

FIGURA 4.10: FORMATO DE LISTA DE ELEMENTOS  
INNECESARIOS

### **Elaboración del plan para eliminar las tarjetas rojas**

Para elaborar el plan de eliminación de tarjetas rojas se reunió el equipo de implementación 5S como semanalmente lo hace, en la cual se hizo una síntesis de la actividad de colocación de las tarjetas

rojas a cada elemento que se consideró innecesario en la línea, además se detallaron los elementos que fueron colocados con la tarjeta roja, en qué condiciones se encontraban y que se recomendaba hacer.

Se colocaron 29 tarjetas rojas las cuales se detallan en la TABLA 12 de resultados de la aplicación de dichas tarjetas a los diferentes elementos de la línea. Una vez analizado en detalle todo lo concerniente a la actividad de la colocación de las tarjetas rojas; se hizo un cuadro con los elementos considerados innecesarios, su estado, su importancia para el área.

Se decidió entregarle este cuadro al dueño de la empresa y hablar con él para que diera la aprobación de destino de los elementos. En esta reunión se propuso que todos los elementos que no servían, que se encontraban dañados se los donaran. Aquellos elementos que no servían para el trabajo pero tenían daños leves, se los arreglen y se los vendan. Aquellos elementos que no sirven para el trabajo pero estaban buenos que se los alquilara o se los vendiera y los elementos que si se los utiliza en el área pero no tan frecuente se los enviarán a la bodega. Solo de esta forma se puede erradicar

totalmente los elementos innecesarios y crear un ambiente ordenado, evitando accidentes de trabajo.

### **Ejecución del plan para eliminar las tarjetas rojas**

Luego que se tiene elaborado el plan, se analizaron todas las actividades, se definieron las prioridades y los plazos asignados para eliminar las diferentes tarjetas rojas; se empezó a ejecutar el plan eliminando aquellas que no necesitaban de algún costo para su eliminación. Se logró eliminar todas las tarjetas rojas dentro del tiempo establecido, no quedó ningún elemento dentro del área que no se le haya dado un destino en pro de la mejora.

#### **4.3.4 Evaluación del primer pilar**

En las reuniones semanales del equipo de implementación 5S se evaluó este primer pilar. La práctica de la estrategia de colocación de tarjeta roja resultó muy buena ya que se logró identificar todos los elementos innecesarios de la línea y hubo una completa predisposición de parte de todo el grupo.

En la TABLA 13 se observa el resultado obtenido después de la ejecución del plan de eliminación de las tarjetas rojas.

TABLA 12

## APLICACIÓN DE TARJETA ROJA A ELEMENTOS

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Observación</b>
Cirel	30	Dañados
Escoba	1	En mal estado
Cable	2	Eliminar (no se usa)
Hoja de papel	50	Eliminar
Taco de madera	5	Transferir
piñón	2	usados
pallet	4	En mal estado
Tarro de plástico	4	Eliminar
Cinta adhesiva	3	Transferir
Rodillo	2	En mal estado
Máquina Cosedora	1	No se usa
Llaves	5	Transferir
Botella de plástico	3	No se usan
Compresor de aire	1	Transferir a sitio adecuado
Contenedor de Tinta	2	Transferir
cuchilla	4	Desgastadas
silla	1	En mal estado

TABLA 12

APLICACIÓN DE TARJETA ROJA A ELEMENTOS  
(CONTINUACIÓN)

tanque	1	Reubicarlo obstaculiza paso
mula	1	Reubicarla obstaculiza paso
Balde de goma	1	Transferir
Tanque de basura	1	Sucio, da mala imagen
trapo	6	Eliminar
Taco de cartón	4	Eliminar
Soplete	1	Transferir
Porta rodillo	2	Dañados
Cajas de Cartones	4	En mal estado
Poma de alcohol	1	Transferir
Vaso de plástico	2	Dañados
Varilla de metal	2	No se utilizan

TABLA 13

## DISPOSICIÓN FINAL DE LAS TARJETAS ROJAS

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Disposición</b>
Cirel	30	Eliminado
Escoba	1	Eliminado
Cable	2	Eliminado
Hoja de papel	50	Eliminado
Taco de madera	5	Eliminado
piñón	2	Eliminado
pallet	4	Eliminado
Tarro de plástico	4	Eliminado
Cinta adhesiva	3	Transferido a Bodega
Rodillo	2	Eliminado
Máquina Cosedora	1	Ordenado
Llaves	5	Ordenado
Botella de plástico	3	Eliminado
Compresor de aire	1	Transferido a la Bodega
Contenedor de Tinta	2	Ordenado
cuchilla	4	Eliminado
silla	1	Eliminado
tanque	1	Ordenado

TABLA 13  
DISPOSICIÓN FINAL DE LAS TARJETAS ROJAS  
(CONTINUACIÓN)

mula	1	Ordenado
Balde de goma	1	Ordenado
Tanque de basura	1	Ordenado
trapo	6	Eliminado
Taco de cartón	4	Eliminado
Soplete	1	Transferido a la bodega
Porta rodillo	2	Eliminado
Cajas de Cartones	4	Eliminado
Poma de alcohol	1	Ordenado
Vaso de plástico	2	Eliminado
Varilla de metal	2	Eliminado

TABLA 14

## RESUMEN DE LAS TARJETAS ROJAS

Elementos Eliminados	18	62%
Elementos Transferidos	3	10%
Elementos Ordenados	8	28%
TOTAL	29	100%

No quedó un elemento sin que se le diera una disposición dentro del plazo determinado.

### **Recursos Invertidos**

#### Recursos materiales y Físicos

Para la implementación del pilar de clasificación los recursos materiales utilizados fueron en su mayoría papel, para la elaboración de las tarjetas rojas, para la impresión del material de capacitación, se utilizó también una computadora, un cartucho de tinta, reglas, plumas, marcadores, lápiz, borrador, etc. Dentro del



recurso físico utilizado se encuentra la sala de reunión donde se impartió la capacitación sobre este primer pilar.

#### Recursos Humanos y financieros

El recurso humano es la base para la ejecución de las actividades. Se contó con la ayuda de los jefes del departamento que colaboraron con la disposición del contingente humano para llevar a cabo la aplicación de esta primera “S”.

Se utilizaron 50 hrs de capacitación (10 participantes por 5 hrs de capacitación) y 10 hrs en colocar tarjetas rojas. El costo de la elaboración de las tarjetas rojas fue pequeño ya que se utilizó hojas de segunda que fueron dadas de baja. En la tabla 15 se muestra el detalle de los recursos humanos y financieros invertidos en el pilar de clasificación.

### **4.4 Orden**

#### **4.4.1 Planificación**

Una vez implementada la primera s con la aplicación de la estrategia de tarjeta roja, se realizó una reunión con todo el grupo

del programa de implementación 5s para planificar la implementación de la segunda S (orden).

TABLA 15

RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS INVERTIDOS EN CLASIFICACIÓN

	CLASIFICACIÓN
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	
Capacitación	50 Hrs
Colocación de Tarjetas Rojas	10 Hrs
Actividades Varias	6Hrs
<b>Total</b>	<b>66 hrs</b>
<b>RECURSOS FINANCIEROS</b>	
66 Horas Hombres	\$ 69
Líder 5S	\$ 700
Materiales	\$ 50
<b>Total</b>	<b>819 USD</b>

Dentro de esta reunión se planificó los siguientes puntos:

1. Elaborar unos letreros para colocarlos en la máquina a manera de identificación visual de cada parte del proceso.

2. Se determinó comprar tarros de pintura amarilla para delimitar el área donde se va a colocar las bobinas ya que estas no tienen un sitio definido.
3. Se planificó construir una mesa la cual se presenta en la figura 4.11, para colocar la bitácora del operador, las órdenes de producción, carpetas con los reportes de producción y demás instrumentos de trabajo ya que actualmente estos se los coloca sobre el panel de control. Para abaratar costos se decidió que el personal de mantenimiento realizara este trabajo. Los datos técnicos de esta mejora se presentan en la TABLA 16.



FIGURA 4.11: CONSTRUCCIÓN DE MESA DE MADERA  
COMO PARTE DE LAS MEJORAS DE LA LÍNEA

4. En vista de que los ejes y volante porta bobinas se encontraban siempre en el suelo porque no tenían un lugar de ubicación se planificó construir a un costado de la máquina un porta ejes y volante tarea que fue designada a un mecánico del área de mantenimiento. En la figura 4.12 se presenta la mejora implementada.

TABLA 16

## DATOS TÉCNICOS DE LA MESA

Característica	Medida
Altura	72 cm
Ancho	74 cm
Profundidad	55 cm
Espesor	20 mm
Peso	16 kg

5. Se planificó mandar a confeccionar pieza de alineador de bobina ya que la que se tenía estaba soldada, provocaba desperdicio de materia prima y se desalineaba constantemente lo que ocasionaba paro de la máquina.

En la figura 4.13 se presenta la pieza nueva colocada como parte de las mejoras de la línea.

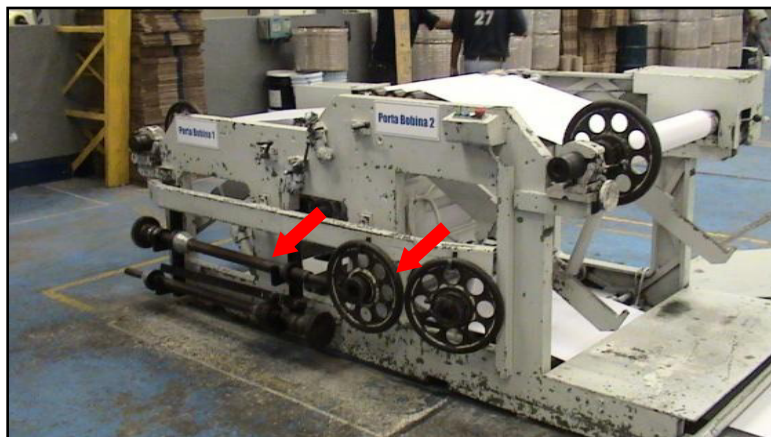


FIGURA 4.12: CONSTRUCCIÓN DEL PORTA EJES Y VOLANTE DENTRO DE LAS MEJORAS DE LA LÍNEA

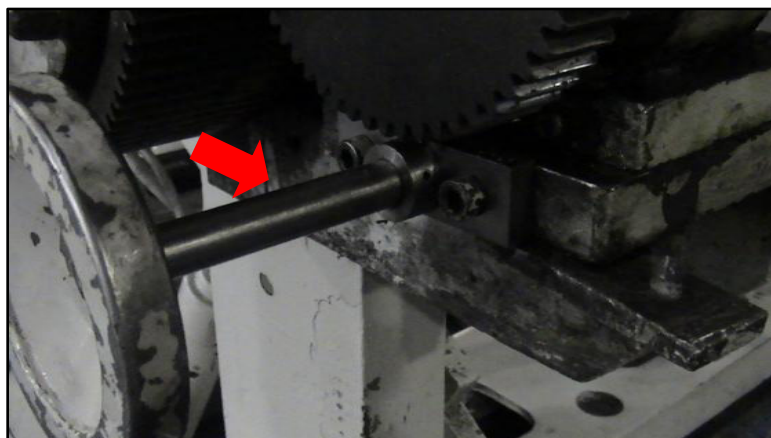


FIGURA 4.13: ALINEADOR DE BOBINA NUEVO COLOCADO COMO PARTE DE LAS MEJORAS DE LA LÍNEA.

6. Existen unas piezas para ajustar y desajustar los rodillos las cuales no tienen un lugar fijo de ubicación por lo que se planificó construir una placa porta manubrio a un costado de la máquina, la cual se presenta en la figura 4.14 con el fin de colocarla las herramientas ahí para que los operadores no pierdan tiempo en busca de las mismas y aprovechar ese tiempo en actividades productivas. Esta tarea se la designó a un representante de mantenimiento.

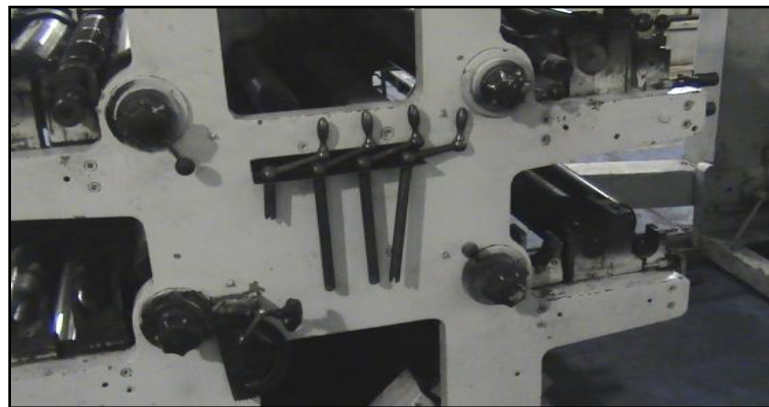


FIGURA 4.14: PLACA PORTA MANUBRIO COMO PARTE DE LAS MEJORAS DE LA LÍNEA

7. Otra herramienta importante para el trabajo en la parte del sistema de anillado es el corta alambre el cual siempre se encontraba en el piso, no poseía una ubicación definida por lo

que se planificó elaborar una placa porta corta alambre que se muestra en la figura 4.15, la cual ayudaría a reducir el tiempo de búsqueda de la herramienta. Esta tarea también fue designada a una representante de mantenimiento.



FIGURA 4.15: PLACA PORTA CORTA ALAMBRE COMO MEJORA DENTRO DE LA LÍNEA.

8. Los contenedores de tintas no tenían un espacio definido y el área de trabajo estaba desordenada por lo que se planificó arreglar un área a dos metros de la máquina en donde habían varillas y canutos viejos los cuales con la ayuda de los ayudantes de la máquina se los sacaron, se limpió el área, se demarcó el lugar donde se iban a colocar los contenedores de tinta y se diseñó un letrero de papel impreso en computadora con el

nombre de área de tintas, el cual fue colocado en la parte superior de la pared que divide el área de cuadernos con el área de formas continuas.

9. Se planificó arreglar el área de embalaje, para lo cual con la ayuda de los ayudantes de la máquina se retiraron todos los pallet que no servían y que no se estaban utilizando, los cuales fueron llevados a un área ubicada a tres metros de la máquina donde había espacio suficiente y no obstaculizaba el tránsito de las personas, ahí se demarcó el lugar, colocando todos los pallet retirados del área de embalaje ya que existen muchos pallet sin lugar de ubicación definida, lo que provoca un desorden, riesgo de accidente e impide la facilitación de las labores de trabajo. Luego se retiraron también del área productos como carátulas y contra carátulas que habían sobrado de órdenes anteriores las cuales mediante una devolución fueron entregadas a la bodega de semielaborados. En la figura 4.16 se muestra el área de embalaje después de las mejoras.

Todas estas actividades se llevaron a cabo como parte de la planificación de la implementación de la segunda S (Orden).





FIGURA 4.16: ÁREA DE EMBALAJE DESPUÉS DE LAS MEJORAS.

#### 4.4.2 Capacitación del personal

La capacitación sobre esta segunda S se la explicó a fondo durante los tres días de talleres 5S que se dictaron como parte del lanzamiento del programa. Además en las reuniones semanales se da una retroalimentación de los cinco pilares, con el objetivo de que se haga un hábito el tema de las 5S.

También dentro del grupo de la línea, el líder, un día antes de la implementación evalúa a los integrantes sobre los temas respecto al pilar a aplicar y despeja las inquietudes que se tuvieren.

#### **4.4.3 Elaboración del plan de trabajo**

Para la elaboración de los planes de acción, trabajó en conjunto el equipo de implementación 5S con su coordinador, de la misma forma como se llevaron a cabo los planes en el primer pilar.

El plan de trabajo se basó en las necesidades más importantes de lograr el orden en la línea, para lo cual se identificarán lugares que necesiten aplicar las estrategias de letreros y pintura.

En la TABLA 17 se presenta el plan de trabajo de la Línea P896 elaborado por su respectivo grupo de implementación durante la reunión semanal que se desarrolla como parte del programa 5S, donde quedan definidos todos los puntos a ejecutarse durante la siguiente semana.

TABLA 17

## PLAN DE TRABAJO DEL PILAR DEL ORDEN

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FECHA</b>	<b>RESP.</b>
<b>Estrategia de Pintura</b>	Del 8 al 17 de Sept.	
Definir donde se necesitan líneas de seguridad	8 de Sept.	Operador 1
Pintar líneas de seguridad	11 - 12 de Sept.	Operador 2
Pintar espacio para ubicación de bobinas	13 de Sept.	Operador 3
Pintar espacio para ubicación de pallet	15 de Sept.	Operador 4
Pintar espacio para ubicación de contenedores de tinta	17 de Sept.	Operador 5
<b>Estrategia de indicadores</b>	Del 18 al 01 de Octubre	
Identificar equipos	18- 20 de Sept.	Operador 2
Definir lugares que necesiten letreros	22- 23 de Sept.	Operador 2
Diseñar y colocar los letreros	25- 28 de Sept.	Asistente de Producción
Colocar slogan y mensajes	1 de Octubre	Operador 4

#### **4.4.4 Implementación**

Se trata de colocar en un orden lógico y razonado todo aquello que sea servible en el área de trabajo. Con ello se consigue, que lo que se utiliza esté siempre a mano, tanto para cogerlo como para devolverlo una vez utilizado. A su vez, todos podrán encontrar todos los materiales sin necesidad de preguntar a nadie.

Para llevar a cabo esta implementación, el líder asignó los trabajos y responsabilidades a cada integrante para poder cumplir con el objetivo de esta segunda S. La función del líder fue supervisar las actividades de los integrantes del grupo y dar apoyo en alguna inquietud que se presente por parte de estos.

#### **Estrategia de Pintura**

En la elaboración de los planes de acción que corresponden a estrategia de pintura no sólo se tuvo que coordinar con el equipo de implementación 5S sino también con el jefe de seguridad industrial, quien era el encargado de asignar el tipo y la cantidad de pintura necesaria para delimitar las áreas en el

piso de la línea. También se contó con su ayuda en el momento de definir los espacios mínimos o máximos necesarios en el caso de áreas específicas. No hubo necesidad de definir espacios porque el jefe de seguridad ya los tenía, simplemente se volvió a marcar las líneas que estaban desgastadas, delineando los pasillos y las áreas de la línea de cuadernos. Las líneas eran de 10 cm de ancho y de color amarillo para que sean claramente identificadas.

Esta actividad se planificó un día sábado realizarla por motivo que entre semana es difícil parar la máquina por la gran demanda de producción que tiene. Ese día asistieron todos los representantes del grupo de implementación 5s, el trabajo empezó a las 8:00 am. El material se encontraba en la bodega por lo que se envió al bodeguero a retirar dicho material, el cual constaba de 1 caneca de tinta amarilla especial para pisos, 1 galón de diluyente, 4 lb de trapo, waipe, 5 brochas, 5 mascarillas, 1 deja, 1 escoba, 1 estilete.

Se formaron parejas de trabajo con el fin de minimizar el tiempo y poder abarcar todos los lugares designados. Mientras unos pintaban el área para ubicación de bobinas, otros se encargaban de señalar los lugares para colocación de pallet. Otra pareja estuvo arreglando cables que se encontraban desordenados y otros señalaban el área de contenedores de tintas. Se delimitó un área para colocar el material en proceso.

Se volvieron a demarcar las líneas de seguridad que se encontraban desgastadas y se pintaron los pasillos dando una mejor imagen al área.

En la figura 4.17 se presenta el detalle de la aplicación de la estrategia de pintura en la línea.

Se mandaron a diseñar letreros con los nombres de cada parte del proceso para colocarlos en la máquina (ver figura 4.18) y que cualquier visitante sepa en qué parte del proceso está. Estos letreros fueron colocados por los mismos integrantes del grupo. También se diseñaron unos letreros para colocarlos en el lugar donde va a ir ubicado los carretes de alambres, las cajas, las sabanas con el propósito de que los ayudantes

ubiquen los elementos que les corresponden a la línea. Se identificaron con letreros de papel el panel de control, la caja de herramienta, los recipientes de tintas, el recipiente de la goma, y demás artículos útiles para el trabajo.



FIGURA 4.17: APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE PINTURA EN LA LÍNEA



FIGURA 4.18: LETREROS DE IDENTIFICACIÓN DE CADA PARTE DE LA MÁQUINA

En esta primera etapa de la señalización de los pisos, se utilizaron los siguientes indicadores para el área de las bobinas:



FIGURA 4.19: ESTRATEGIA DE INDICADORES

1. **Indicadores de lugar:** Señalización del área para la ubicación de bobinas (adjunto a la Máquina P-12).



2. **Indicadores de elemento:** En el cuál se colocarán únicamente bobinas de papel bond de un ancho máximo de 63.5 cms.

3. **Indicadores de cantidad:** Se limitó un número máximo de 21 bobinas, el cual tiene su respectiva numeración.

En cuanto a la señalización del área de los pallets se utilizaron los siguientes indicadores:



FIGURA 4.20: ESTRATEGIA DE INDICADORES

1. **Indicadores de dirección:** Sólo y únicamente se colocarán los pallets en tal dirección.

2. **Indicadores de elementos:** Área para uso limitado de los palletes de 90 x 130 cms.

#### **4.4.5 Evaluación del segundo pilar**

Una vez aplicada las estrategias de pintura y de letreros como parte de esta segunda S (Orden) se puede apreciar a simple vista el buen trabajo realizado por el grupo y el cambio que se va dando a medida que se aplica el respectivo pilar. Este cambio se lo puede medir porque anteriormente no se poseía un lugar para la ubicación de las bobinas ahora existe un lugar fijo, señalizado para la colocación de las mismas.

Anteriormente los pallet se encontraban desordenados sin lugar definido ahora existe un lugar de destino para ellos.

Las cajas, los carretes de alambre, las sabanas de papel se encontraban alrededor de la máquina restando espacio para la facilitación del trabajo y dando una mala imagen. Después de la aplicación del orden se acondicionó un lugar específicamente para estos materiales, dejando más espacio alrededor de la máquina, disminuyendo el riesgo de accidentes y acrecentando la actitud de los trabajadores.

## **Recursos Invertidos**

### Recursos Materiales y Físicos

Para la estrategia de pintura se utilizó pintura tráfico (especial para piso), cinta adhesiva, diluyente, trapo, waípe, escoba, mascarilla, brochas. Para la estrategia de letreros se mandó a diseñar unos letreros con el nombre de cada parte de la máquina y se construyeron unos letreros de papel con letras impresas en computadora para identificar el lugar donde se colocarán los carretes de alambres, las cajas, la tinta, la goma, los desperdicios (canutos, sabanas, envolturas).

### Recursos Humanos y Financieros

El recurso humano ha sido muy importante para lograr el cumplimiento de este segundo pilar a través de las actividades. Durante el tiempo de implementación de este pilar se invirtieron 50 horas hombre en capacitación al personal de la misma forma como se lo realizó en el primer pilar y 70 horas para la estrategia de pintura y actividades varias.

En la TABLA 18 se detallan los recursos humanos y financieros invertidos en este segundo pilar.

TABLA 18

RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS INVERTIDOS EN  
ORDEN

	<b>ORDEN</b>
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	
Capacitación	50 Hrs
Estrategia de Pintura	40 Hrs
Actividades Varias	30 Hrs
<b>Total</b>	<b>120 hrs</b>
<b>RECURSOS FINANCIEROS</b>	
120 Horas Hombres	\$ 125
Líder 5S	\$ 700
Materiales	\$ 60
<b>Total</b>	<b>885 USD</b>

## 4.5 Limpieza

### 4.5.1 Planificación

La planificación de este pilar está compuesta en primera instancia por una minga del lugar de trabajo ya que esta área tenía bastante

tiempo que no había sido objeto de limpieza. Luego se realizará el plan de trabajo para la aplicación correcta de esta tercera S (Limpieza).

#### **4.5.2 Capacitación del personal**

La capacitación de esta tercera S (Limpieza) también se la llevó a cabo durante el taller 5S, pero no se profundizó tanto. Durante las reuniones semanales del equipo de implementación se profundizó en este pilar donde se enfatizó en las fases de la limpieza y en las fuentes de suciedad.

Se explicó que para determinar una fuente de suciedad había que cumplir con tres pasos:

1. Identificar las zonas donde existen fuentes de suciedad y contaminación.
2. Describir las fuentes de suciedad y su ubicación
3. Identificar las causas que lo producen.

Sobre las fases de limpieza se explicó que existen tres que son: la limpieza diaria, la limpieza con inspección y la limpieza con

mantenimiento. Estas fases serán aplicadas durante la implementación de la tercera S (Limpieza).

#### **4.5.3 Elaboración del Plan de Trabajo**

Se elaboró el plan de trabajo entre el equipo de implementación 5S y el coordinador del programa durante una de las reuniones semanales que se llevan a cabo. En esta reunión se coordinaron cuatro actividades para conservar el estado de limpieza en la línea las cuales se detallan a continuación:

1. Campaña de Limpieza: Se estableció un día como el “Día de la limpieza” durante el cual el personal del equipo de trabajo realizará una limpieza a fondo de toda la línea.
2. Localizar los lugares difíciles de limpiar y dar solución: Aquellos lugares donde se dificulta la limpieza serán identificados para su posterior análisis a través del ciclo Deming, así como también aquellas fuentes de suciedad detectadas.
3. Definir reglas de limpieza y actualizar procedimientos: Se definieron roles de limpieza donde todos los miembros de la línea contribuyen en el mantenimiento del Orden y Limpieza asegurando la participación de todos.

4. Diseñar formatos de limpieza: Se diseñarán dos formatos para mantener el control respectivo de la limpieza dentro de la línea. El primero será una lista de verificación de la limpieza diaria y el segundo una lista de chequeo de puntos de mantenimiento.

#### **4.5.4 Implementación**

La campaña de limpieza se la realizó un día sábado a las 8:00 am ya que como se comentó anteriormente entre semana es difícil parar la máquina por la gran demanda de producción de cuadernos que tiene.

Se pidió a la bodega que facilitara los siguientes materiales: escobas, trapos, deja, alcohol, desinfectante, espátulas, pintura, brochas y demás materiales para realizar la limpieza en la línea.

El trabajo fue arduo porque como antes se mencionó esta área tenía bastante tiempo que no había sido objeto de limpieza. Esta actividad se demoró 4 horas. Se sacó toda la suciedad que existía dentro, se volvió a pintar la máquina, se le hizo un mantenimiento a la máquina, se cambiaron piezas que ya estaban desgastadas, se limpiaron las baterías de las tintas, se cambiaron los pernos de las

guardas de ponchado, se acomodó la manguera del sistema neumático que impedía el libre tránsito por el lugar ocasionando accidente.

También se aplicó el formato de lista de chequeo de puntos de mantenimiento (Apéndice J) con el objetivo de controlar y prevenir algún daño en la máquina. Este formato será responsabilidad del jefe de mantenimiento quien designará a algún trabajador de su área para que realice el chequeo diario o semanal del equipo. A su vez el coordinador del programa 5S revisará la lista para comprobar la aplicación de la misma.

Junto con este formato también se puso en marcha el formato de verificación de limpieza diaria el cual será responsabilidad del líder del grupo quien verificará cada punto de la lista y tomará las medidas correctivas para lograr mantener la tercera S.

Para cumplir de una mejor manera con este pilar se asignó a cada trabajador un día de la semana para realizar los puntos básicos de la limpieza así todos colaboraban con el proyecto y al mismo tiempo se sentía parte de este cambio que acrecentaba la actitud de los mismos.



En la Figura 4.21 se presenta el formato de verificación de limpieza diaria para la línea P896.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ LÍNEA: \_\_\_\_\_

#### EQUIPOS

N°	PUNTOS A CHEQUEAR	VERIFICADO
1	¿Ha eliminado la suciedad y 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 de equipo?	
5	¿Ha eliminado la suciedad y polvo en el panel de control del equipo?	
6	¿Ha eliminado la suciedad, polvo y aceite de los cables eléctricos?	
7	¿Ha eliminado el polvo y la suciedad de herramientas de trabajo?	
8	¿Ha eliminado la suciedad y polvo de los instrumentos de medida?	

#### ESPACIOS

N°	PUNTOS A CHEQUEAR	VERIFICADO
1	¿Ha quitado la arena, polvo suciedad y desechos de suelos y pasillos?	
2	¿Ha eliminado los charcos de aceite y de agua de suelos y pasillos?	
3	¿Ha quitado el polvo y suciedad de paredes, ventanas y antepechos?	
4	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de estantes y mesas de trabajo?	
5	¿Ha retirado la suciedad y polvo de fondos de esquinas de pilares y paredes?	
6	¿Ha retirado los desechos y contenedores vacíos de la vecindad del edificio?	
7	¿Ha eliminado el polvo de bombillas y fluorescentes?	
8	¿Ha quitado el polvo de accesorios de luces? (lámparas, interruptores, etc.)	

FIGURA 4.21: FORMATO DE VERIFICACIÓN DE LIMPIEZA  
DIARIA

En la figura 4.22 se muestra la aplicación del tercer pilar, se puede observar como el personal de trabajo realiza la campaña de limpieza, limpieza de pisos, de la máquina, mantenimiento de la máquina y demás actividades de esta tercera s



FIGURA 4.22: APLICACIÓN DEL TERCER PILAR (LIMPIEZA)

#### 4.5.5 Evaluación del tercer pilar

Luego de la campaña de limpieza, la identificación de los lugares difíciles de limpiar, la definición de las reglas de limpieza entre las cuales se encontraban las asignaciones y los responsables de las

mismas y la puesta en marcha de los formatos de verificación de este tercer pilar, se hizo una evaluación de la implementación de las tres primeras S con el objetivo de medir los avances del programa.

En la figura 4.23 se muestra la gráfica en donde se aprecia el nivel de la implementación del programa desde el inicio hasta la aplicación de este tercer pilar.

En esta gráfica se puede ver cómo ha ido mejorando el desempeño del programa a medida que se ha logrado implementar cada pilar. Con la implementación del primer pilar el nivel de 5S alcanzó un 10 % quedando mucho por mejorar.

Luego con la aplicación del segundo pilar se fue obteniendo una mejoría alcanzando un porcentaje de 33 %. Finalmente con la tercera S se logró llegar al objetivo que se trazó al inicio que era alcanzar un 50% implementada las 3S y se logró más ya que el porcentaje que se obtuvo con la implementación del tercer pilar fue de 51,6 %.

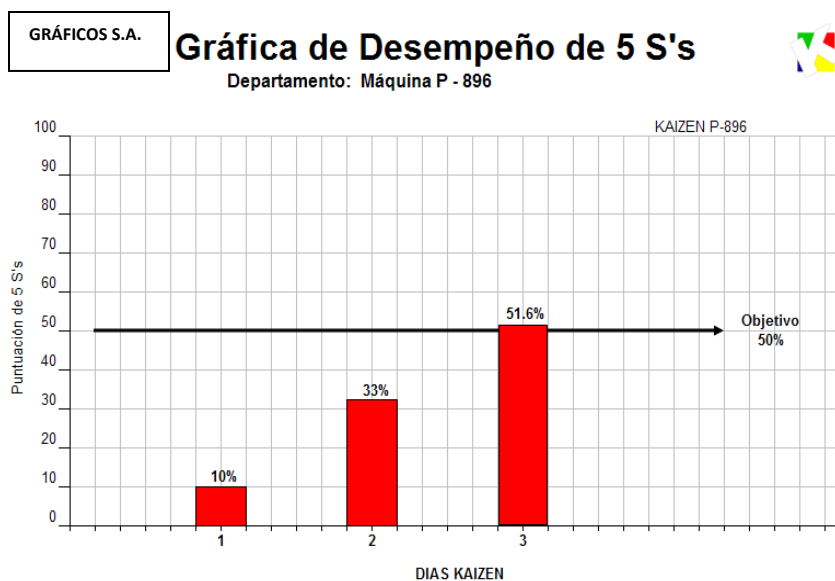


FIGURA 4.23: NIVEL DE DESEMPEÑO DE LAS TRES PRIMERAS  
S

## Recursos Invertidos

### Recursos Materiales y Físicos

Dentro de los recursos que se utilizaron para llevar a cabo la aplicación de este tercer pilar se encuentran: escobas, trapos, deja, espátula, brochas, pintura, alcohol, etc. Mientras que para el mantenimiento se utilizaron las herramientas del departamento de mantenimiento y las que posee cada operador de la máquina.

## Recursos Humanos y Financieros

La principal fuente de desarrollo de esta metodología son las personas, que lo han demostrado en cada actividad de aplicación de los pilares y en este no ha sido la excepción, pues han concretado los planes de acción logrando ejecutar el programa fase por fase de la mejor manera. El tiempo destinado para la capacitación de este tercer pilar fue igual que los dos anteriores de 50 horas hombres y 76 horas hombres entre campaña de limpieza y actividades varias. En la TABLA 19 se detallan los recursos humanos y financieros invertidos en este tercer pilar.

### **4.6 Fases de Soporte**

#### **4.6.1 Estandarización**

Dentro de las reuniones semanales del equipo de implementación 5s se planificó elaborar el plan de acción para la aplicación de esta cuarta “S”, el cual quedó terminado ese mismo día al concluir la misma y consta de las siguientes actividades:

## 1. Creación de Estándares

Se crearán los estándares requeridos para poder distinguir una situación normal de otra que no lo es y poder corregir las anomalías que se presenten. Esta actividad será realizada por el grupo de implementación 5S en la línea de cuadernos.

TABLA 19

### RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS INVERTIDOS EN LA LIMPIEZA

	<b>LIMPIEZA</b>
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	
Capacitación	50 Hrs
Campaña de Limpieza	40 Hrs
Actividades Varias	36 Hrs
<b>Total</b>	<b>126 hrs</b>
<b>RECURSOS FINANCIEROS</b>	
126 Horas Hombres	\$ 131
Líder 5S	\$ 700
Materiales	\$ 100
<b>Total</b>	<b>931 USD</b>

## 2. Actualización de Procedimientos

Se actualizarán los documentos relacionados con las actividades de la línea para incluir en ellos los estándares y controles visuales propuestos para poder mantener una continuidad en el seguimiento de las tres primeras “S”.

## 3. Capacitación al Personal

Se realizará la capacitación del personal en base a los procedimientos internos actualizados con la filosofía 5S con el fin de marcar claramente las responsabilidades de cada miembro respecto a la aplicación de la clasificación, orden y limpieza.

## 4. Crear un programa de auditorías 5S

Establecer un programa de auditorías internas para evaluar el cumplimiento de la implementación de las 3 primeras “S”. Estas auditorías deben ser realizadas por el equipo 5s. Las oportunidades de mejora que surjan como resultado de estas auditorías se recomienda sean analizadas por los miembros del

grupo de la línea donde se detectaron a fin de iniciar el camino hacia la mejora continua.

Una vez elaborado el plan de trabajo se procedió a ejecutar dicho plan. Primero se procedió a estandarizar el formato de verificación de limpieza, que fue aplicado de una buena manera por el personal de la línea y verificado por el líder del grupo. Hubo el compromiso de ejecución de todas las actividades y de darle el seguimiento debido con el fin de controlar y mantener el programa.

Se estandarizó el tablero de control de indicadores (ver figura 4.6), en el cual se debe colocar al término del turno el formato con los resultados en porcentaje de los indicadores de disponibilidad, productividad, calidad y el indicador 5s con el objetivo de que se visualice el desempeño de la línea y se detecten las causas de posibles problemas para realizar las medidas preventivas del caso.

Se estandarizó también el periódico kaizen (ver Apéndice I) el cual sirve como control de todas las actividades que se están haciendo, las que faltan de hacer y las que se harán dentro del programa de 5S con sus respectivos responsable. Este periódico se lo actualiza cada semana durante la reunión del equipo de implementación, en



el cual se corrigen los cambios de las actividades o se adhieren nuevas a él.

También se realizó la capacitación al personal de la línea sobre este cuarto pilar y se explicó cuán importante son las auditorías para mantener controlado el programa.

Para lograr el objetivo anteriormente expuesto se implementó las auditorías de control en la línea P896 con el fin de evaluar los avances de la implementación de las 5s y controlar el nivel de la misma. Las auditorías de control se explicarán en el capítulo 5.

#### **4.6.2 Disciplina**

En la fase de disciplina se trabajó principalmente en el compromiso e involucramiento del personal con el programa 5S. Se trató de crear un cambio de cultura, hacer que las personas hagan del orden y la limpieza un hábito. En este pilar se dictarán charlas de motivación y liderazgo a todo el personal de la línea con el fin lograr fomentar en ellos la cultural del orden y la limpieza. Las charlas se impartirán los días sábados en horario de 8:00 a 10:00 am.

### 4.6.3 Evaluación

En la siguiente parte se especificarán los niveles de cumplimiento de los pilares: estandarización y disciplina, así como los recursos invertidos en dichos pilares.

#### Pilar de Estandarización

El nivel de cumplimiento de la estandarización fue muy bueno ya que se cumplió con lo establecido en este pilar que fue implementar las auditorías, dando resultados satisfactorios. Así como la estandarización del formato de verificación de limpieza, el tablero de control de indicadores y el formato del periódico Kaizen.

#### Pilar de Disciplina

El nivel de cumplimiento de la disciplina es subjetivo, ya que se basa en el cambio de acción e idea de todos los que conforman Gráficos S. A. ante la manifestación de problemas que se han considerado resolver con la implementación del programa. Dentro de Gráficos S.A. falta mucho por cambiar la cultura de las personas que trabajan allí, enseñarles a mantener el lugar de trabajo ordenado y limpio es la misión, para lo cual se van a dictar charlas semanales sobre

motivación y liderazgo para lograr el cambio cultural y hacer de del orden, limpieza un hábito.

### **Recursos Invertidos**

#### Recursos Materiales y Físicos

Para la implementación de este cuarto y quinto pilar se utilizaron los tableros de control los cuales se los mandó a construir. También se diseñaron afiches con mensajes sobre el orden y la limpieza para crear conciencia en las personas que trabajan en la organización, dichos afiches se muestran en la figura 4.24.



FIGURA 4.24: AFICHES CON MENSAJES DE ORDEN Y LIMPIEZA

## Recursos Humanos y Financieros

Para lograr el éxito dentro de una organización debe haber personas comprometidas y eso lo tiene Gráficos S.A. ya que el recurso humano fue un baluarte importante para la aplicación de estas 5S. Así como en los anteriores pilares se capacitó al personal de trabajo en el cuarto y quinto pilar destinando un total de 100 horas hombre entre los dos. En la TABLA 20 se presenta el detalle de la inversión realizada en este cuarto y quinto pilar.

TABLA 20

### RECURSOS HUMANOS Y FINANCIERO DE LA ESTANDARIZACIÓN Y DISCIPLINA

<b>ESTANDARIZACIÓN Y DISCIPLINA</b>	
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	
Capacitación	100 Hrs
Actividades Varias	10 Hrs
<b>Total</b>	<b>110 hrs</b>
<b>RECURSOS FINANCIEROS</b>	
110 Horas Hombres	\$ 114
Líder 5S	\$ 1400
Afiches y Materiales	\$ 50
<b>Total</b>	<b>1564 USD</b>

# CAPÍTULO 5

## 5. AUDITORÍAS 5S

En este capítulo se mostrarán todos los resultados conseguidos hasta el presente, con el propósito de comparar con los resultados obtenidos en el inicio y demostrar los beneficios reales. Para ello se ha subdividido el capítulo en dos temas generales: resultados obtenidos y evaluación del nivel 5S.

Elementos a considerar en las auditorías:

Para determinar cuáles deberían ser los elementos a considerarse para realizar una auditoría previa a la implantación del sistema, se realizó una investigación sobre los elementos comúnmente utilizados en auditorías a nivel internacional, para después hacer una aplicación a la realidad de la empresa.

Estos elementos no sólo sirvieron para ver el estado de partida en cuanto a clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina sino que se la

utilizó como formato para llevar el control del avance de la metodología en futuras auditorías.

Los elementos que se determinaron fueron los siguientes:

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS

- Deben encontrarse limpias y libres de todo material innecesario.
- Deben encontrarse libre de filtraciones innecesarias de aceite y grasa.
- Deben tener protecciones adecuadas y estar en buenas condiciones.

#### MERCADERÍA Y MATERIALES

- Deben encontrarse apilados y ordenados en forma adecuada.
- Deben ser cargados en forma segura y ordenada en contenedores, carros y camiones

#### HERRAMIENTAS

- Deben encontrarse adecuadamente almacenadas
- Deben encontrarse limpias de aceites y grasas antes de guardarlas
- Deben estar en condiciones seguras por el trabajo.

## PASILLOS

- Deben ser seguros y encontrarse libres de obstáculos.
- Deben estar claramente demarcados

## PISOS

- Deben poseer superficies seguras y aptas para el trabajo.
- Deben encontrarse limpios, secos, sin desperdicios, sin material innecesario y limpios de aceite y grasa.
- Deben poseer un número apropiado de receptáculos para los desechos

## EDIFICIOS

- Deben poseer muros y ventanas razonablemente limpias para las operaciones en esa área y encontrarse libre de cosas innecesarias.
- Deben poseer un sistema de iluminación mantenido en forma eficiente y limpia.
- Deben poseer escaleras limpias, libres de materiales, bien iluminadas, con barandas apropiadas y escalones en buenas condiciones.
- Deben tener plataformas limpias sin materiales innecesarios y estar bien iluminadas.

Estos son los elementos que fueron escogidos por el Departamento de Producción en conjunto con el Jefe de Seguridad Industrial y que sirvieron para elaborar las auditorías de diagnóstico y de desarrollo. Estos elementos fueron evaluados y aprobados por el Gerente de Operaciones.

### **5.1 Resultados Obtenidos**

La mejora alcanzada en el ambiente físico en el área de la línea de cuadernos universitario es evidente desde el más simple detalle. El cambio es observado tanto por las personas que trabajan en la organización como los visitantes. En esta sección se presentarán los cambios alcanzados en los diferentes aspectos.

#### **Clima laboral**

Se realizó la encuesta del apéndice C para evaluar el clima laboral dentro del área de cuadernos después de la implementación del programa 5s y poder evidenciar los cambios obtenidos con la metodología de mejora continua.

Una vez corrida las encuestas se procedió a tabular las mismas arrojando el siguiente resultado que se detalla por cada pregunta.



**1.- ¿Su edad está entre?**

El área de cuadernos cuenta con una población joven, tan sólo el 6% pasa los 40 años. El mayor número de empleados (30) bordean entre los 25 y 39 años que representan el 56 % del total de trabajadores del área.

**2.- Yo he trabajado en Gráficos S.A. aproximadamente?**

El 30 % de los empleados del área de cuadernos tiene más de 5 años trabajando para la empresa, años a partir de los cuales el trabajador puede gozar de ciertos beneficios como por ejemplo la estabilidad laboral. Un 18 % tiene menos de 1 año y un 52% en un periodo que se lo denominó de transición.

**3.- ¿Es usted un trabajador estable?**

Uno de los problemas es el alto porcentaje de empleados que no gozan de estabilidad laboral con un 56 %, que junto al 16% que no sabe, puede ser un problema en la implantación.

**4.- ¿Le gusta el trabajo que desempeña?**

El personal está contento con su trabajo, en su mayoría, ya que el 30% le gusta mucho lo que hace y el 62% le gusta, descartando la posibilidad

de desmotivación por una mala selección del personal y diseño de puesto.

#### **5.- ¿Qué piensa sobre la habilidad para hacer su trabajo?**

Con un 57 % de personal que cree que su trabajo le exige la habilidad necesaria y un 38% que trabaja sobre lo que le gusta, se confirma el alto nivel de satisfacción ante las tareas cotidianas del trabajador.

#### **6.- ¿La atmósfera en su sitio de trabajo es?**

La atmósfera de trabajo es generalmente satisfactoria en un 65%, ocasionalmente desagradable en un 10%, sumado al 20% que cree que es excelente, todo esto forma una atmósfera de trabajo muy buena.

#### **7.- ¿Comparado con otros salarios de su oficina usted piensa que su salario es?**

Se puede focalizar claramente el factor más influyente en la satisfacción y motivación de los empleados. Nadie cree que su salario es muy bueno, el 26% cree que su salario es extremadamente bajo y el 74% bajo.

**8.- ¿La mayor parte de compañeros de mi departamento son?**

Las relaciones interpersonales tiene un papel importante en el desarrollo de las 5S, pues el 20% cree que sus compañeros son cooperadores, el 38% buenas personas y el 42% buenos amigos.

**9.- ¿Por qué cree usted que no se ha logrado un nivel excelente en cuanto a orden y limpieza?**

El 85 % de los trabajadores piensa que se ha logrado un nivel excelente en cuanto a orden y limpieza después de implementada la metodología 5s, mientras que un 15 % cree que falta compromiso gerencial.

**10.- ¿Sabe usted quién es su jefe inmediato?**

Dentro de la descripción de funciones, la mayoría del personal conoce muy bien a quien debe reportar, pues el 96% sabe quién es su jefe inmediato y tan sólo el 4% lo desconoce.

**11.- ¿Qué tan bien informado le mantiene su jefe inmediato sobre las políticas, planes y desarrollo de la compañía?**

Existe falta de comunicación en un 10%, el 22% piensa que el tampoco conoce bien estos planes, un 55% piensa que los mantiene informado la

mayoría de las veces, no evidenciando dificultad en la concreción de las políticas.

**12.- ¿Qué cargo desempeña su jefe inmediato?**

Como es de esperarse la mayoría de los encuestados (96%) es manejada por los supervisores, contra un 4% que no conoce el cargo de su jefe inmediato.

**13.- ¿En la actitud de su jefe hacia usted personalmente el es?**

Existe un 50% que confirma una buena relación entre jefe y empleado, un 40% cree en una relación equilibrada a veces justa otras no y un porcentaje poco significativo 10 % percibe injusticia por parte de él.

**14.- ¿Cómo mantiene la disciplina de los empleados?**

Existe una deficiencia en las técnicas para ejercer liderazgo pues el 25% de los empleados confirma que reclama frente a otros empleados, sin embargo la mayoría en un 75% confirma una buena aplicación de estas técnicas.

**15.- ¿Si usted tiene una queja, cómo es recibida usualmente?**

Existe confianza en los mandos medios pues un 65% cree que sus quejas son bien escuchadas, pero un 18% cree que su jefe al

transmitirlas a su superior estas no son acogidas. Por otro lado el 9% piensa que su jefe evade las quejas y tan solo un 8% cree que su jefe no hace nada al respecto.

**16.- ¿Yo pienso que mi jefe inmediato?**

Más de la mitad de los trabajadores con el 70% confía en la capacidad de su jefe, un 10% piensa que le faltan algunas cualidades a su jefe, aunque también existe un 13% que manifiesta que sólo está regularmente calificado y sólo un 7% que no lo está.

**17.- ¿Qué tan bien él explica las nuevas cosas a los empleados?**

El 50% de los trabajadores perciben un gran interés por comunicar las nuevas decisiones, un 35% que lo hace a veces bien, aunque éstas nuevas cosas no sean de su completo conocimiento como vimos en la pregunta 11. Tan sólo un 10% cree que sus explicaciones no son claras y un 5% que nunca explica.

**18.- ¿Su jefe inmediato está comprometido con aspectos de Organización, Orden y Limpieza en su área?**

El compromiso de los jefes con las 5S es claro con un 80% siendo que el 96% del personal está bajo el mando de los supervisores se confirma el compromiso de estos con la metodología.

**19.- ¿Qué tipo de liderazgo muestra su jefe inmediato?**

Existe un liderazgo marcado por los jefes y entendido por los empleados en un 70%, un 20% sigue al líder aun cuando no está de acuerdo con la decisión, tan sólo un 6% lo sigue, pero desconoce sus cualidades de líder y el 4% cree que no lo es.

**20.-¿En comparación con otras empresas en su comunidad, qué tan bien Gráficos S.A. trata a sus empleados?**

Un 32% cree que Gráficos S.A. trata a sus empleados mejor que otras empresas, el 53% que los tratan como todas las empresas y un 15% que lo hace peor.

**21.- ¿En relación con la comunidad, yo opino que Gráficos S.A.?**

El 55% del área de cuadernos de Gráficos S.A. cree que lo realizado hasta ahora es bueno. Mientras el 45% restante debería hacer más por la comunidad pues lo hecho hasta ahora no es bueno.

**22.-¿Cómo siente usted que Gráficos S.A. trata a sus empleados?**

El 40% de empleados percibe muy poca consideración e interés hacia ellos. El 60% restante se considera con un trato satisfactorio con ciertas atenciones para su bienestar.

**23.-¿Cuándo conversa con sus amigos sobre Gráficos S.A., como se siente usted?**

Un 40% aparece indiferente ante su situación en Gráficos S.A., un 11% está descontento y el 49% restante contento y orgulloso de trabajar en Gráficos S.A.

**24.- ¿En las relaciones entre gerente y empleados, pienso que Gráficos S.A. está?**

La relación entre gerentes y empleados se considera normal en un 50%, y con bastante que mejorar en el 20%. Un 30% cree que es buena y nadie cree que es excelente evidenciando problemas con la gerencia.

**25.- ¿Quién de los siguientes en su opinión muestra la mejor consideración a los empleados?**

El supervisor con un 60% es el que mejor trata a los empleados, pese a que un 16% cree que nadie muestra consideración siendo los

porcentajes más bajos para los jefes y el gerente con el 13% y 11% respectivamente.

**26.-¿Quién de los siguientes en su opinión muestra la peor consideración a los empleados?**

Más de la mitad piensa que nadie los trata mal con un 60%, un 15% piensa que el jefe, otro 10% que el supervisor. Un 9% que el gerente general y el dueño con un 6%.

En el Apéndice K se presentan los cuadros de los resultados de las preguntas de la encuesta realizada al personal del área, que comparando con la primera evaluación se puede apreciar una mejoría después de implementado el programa 5s.

**Comparación de indicadores**

Antes de realizar la comparación de los indicadores se explicará brevemente cada uno de ellos, los resultados obtenidos y la metodología utilizada en su medición para luego presentar en una tabla general la evolución de dichos indicadores.



### **Tiempo de búsqueda de herramienta (corta alambre)**

Era común la pérdida de tiempo en búsqueda del corta alambre ya que no se encontraba definido un lugar para colocar dicha herramienta. Por tal motivo se decidió calcular este indicador para tratar de reducir el desperdicio de movimiento que no agrega valor al producto. Para lo cual se realizaron tomas de tiempo, determinando que en promedio los ayudantes se demoran 39 segundos en buscar la herramienta. En el apéndice L se muestran los tiempos obtenidos en las mediciones de este indicador.

Luego de la implementación del programa 5s, se volvió a medir este indicador ya con la mejora del porta corta alambre que se colocó junto al sistema de anillado y se determinó mediante toma de tiempos, que en promedio los ayudantes se demoran 6 segundos en buscar la herramienta, logrando una reducción de 33 segundos, tiempo significativo que podría ser utilizado en otra actividad aumentando la productividad de la línea. En el Apéndice M se muestra los tiempos obtenidos de la medición después de la mejora.

## **Porcentaje de Desperdicio**

El desperdicio está asociado con el nivel de la máquina, si esta se encuentra en mal estado produce trabas de papel, si el sistema de perforado no funciona bien, las hojas salen mal perforadas, todo esto es desperdicio. Este indicador es muy importante porque tiene dependencia inmediata con la productividad de la empresa. El porcentaje de desperdicio de la máquina P896 se calcula multiplicando el peso del cuaderno por el número de cuadernos terminados, lo que da como resultado el producto terminado en kilos, luego a los kilos de papel consumido (materia prima) se le resta estos kilos de producto terminado. Finalmente este resultado se lo divide para la materia prima y se lo multiplica por 100 para obtener el % de desperdicio. Este valor se lo calcula en cada orden de trabajo, luego se compilan todos los valores de las órdenes en un reporte diario de desperdicio. En los primeros 6 meses del año 2008 antes de la implementación de las 5s el porcentaje fue en promedio de 5,95%, luego de la aplicación del programa 5s el indicador disminuyó a 3,45%, obteniendo un ahorro del 2,5% que se traduce en productividad y rentabilidad para la empresa. En el Apéndice N se muestra el comportamiento de este indicador desde el mes de

Enero hasta el mes de Diciembre con sus respectivos valores en porcentajes.

### **Indicador de Disponibilidad**

El indicador de disponibilidad está asociado con el tiempo de paros no planificado de la máquina es decir mientras más tiempo la máquina se encuentre parada, menor es el porcentaje de disponibilidad de la misma por eso es importante lograr reducir los tiempos de paradas no programadas. En la TABLA 21 se muestra el comportamiento de los tiempos de paradas no programadas en la máquina P896 antes de la implementación por mes. Después de la implementación de las 5s y de las acciones correctivas en la máquina los tiempos de paradas no programadas disminuyeron de 88,42 horas en promedio antes de la implementación, a 40,02 horas en promedio después de la implementación 5s, logrando aumentar la disponibilidad de la máquina en un 55% y por ende un aumento en el indicador. En la TABLA 22 se muestra el comportamiento de los tiempos de paradas no programadas en la máquina P896 después de la implementación 5s por mes.

TABLA 21

TIEMPO PROMEDIO DE PARADAS NO PROGRAMADAS ANTES DE  
LA IMPLEMENTACIÓN 5s POR MES

MES	HORAS
ENERO	65,7
FEBRERO	73,6
MARZO	56,5
ABRIL	76,8
MAYO	110
JUNIO	147,9
<b>PROMEDIO</b>	<b>88,42</b>

TABLA 22

TIEMPO PROMEDIO DE PARADAS NO PROGRAMADAS DESPUÉS  
DE LA IMPLEMENTACIÓN 5s POR MES

MES	HORAS
JULIO	80,6
AGOSTO	33,7
SEPTIEMBRE	13
OCTUBRE	32,86
NOVIEMBRE	28,32
DICIEMBRE	51,65
<b>PROMEDIO</b>	<b>40,02</b>

En el Apéndice O se muestra la evolución de este indicador en porcentaje desde el mes de enero hasta diciembre.

### **Indicador de Calidad**

El indicador de calidad como se explicó en el capítulo 3 mide el número de unidades producidas menos las unidades defectuosas en un periodo de tiempo su fórmula es:

$$IC = \frac{\textit{Producción Total} - \textit{Producción defectuosa}}{\textit{Producción Total}}$$

Para calcular este indicador se utilizaron los reportes de producción donde el operador anota en cada orden la cantidad de cuadernos producidos, el número de cuadernos con defectos por cada turno de trabajo.

Cabe recalcar que el comportamiento de este indicador no varió mucho a lo largo del proceso de implementación del programa 5s, aunque si existieron mejoras que influyeron en la variación del mismo. Antes de la implementación del programa 5s el porcentaje del indicador se situaba en el 98% en promedio, luego de la implementación este aumento a 99%.

En el Apéndice P se presenta el comportamiento de este indicador desde enero hasta diciembre con sus respectivos porcentajes.

### **Indicador de Productividad**

El indicador de Productividad o también llamado de rendimiento es el cociente entre la producción real y el consumo o producción teórica, la producción teórica es la multiplicación del estándar por el tiempo real del proceso.

En los reportes de producción se encuentra la producción diaria y el tiempo real del proceso. El tiempo real del proceso está en función del tiempo disponible y del tiempo de paros no planificados por ende para tener una buena productividad se tiene que reducir los tiempos de paros no programados.

Antes de la implementación de las 5s la máquina tuvo muchos paros por averías lo que ocasionó que la disponibilidad para producir se redujera, teniendo serios inconvenientes con el indicador de productividad. El porcentaje de este indicador antes de la implementación llegaba al 88% en promedio. Luego de la implementación de las 5s y las acciones correctivas en la línea se logró aumentar el porcentaje a 93%.

En el Apéndice Q se muestra el comportamiento de este indicador desde enero hasta diciembre con sus respectivos porcentajes.

### **Indicador 5S**

El indicador 5s como se explicó en el capítulo 3 se lo midió por medio de la hoja de calificación 5s. Esta hoja consta de preguntas concernientes a los 5 pilares que se evalúan dentro de la línea. La calificación que se obtuvo del nivel de 5s fue efectuada por la Auditora de la línea, quien realizó el recorrido por el área y mediante observación visual califica uno a uno los pilares y determina el porcentaje. La calificación que obtuvo la línea antes de la implementación fue de 10 % ya que no se contaba con indicadores de lugar, había muchos elementos innecesarios en el área, no había formatos de verificación de limpieza, la máquina, los pisos se encontraban sucios, no existía formato de auditoría ni control de indicadores. Luego de la implementación de las 5s aumentó el nivel a 75 % debido a que se implementaron indicadores de lugar, se señalaron espacios para las bobinas, los pallet, los contenedores de tinta, las cajas, las sabanas, los carretes de alambres, se limpió toda el área, se estandarizaron formatos de verificación de limpieza, se implementaron tableros de control de indicadores, se estandarizó el formato de

auditorías. En el Apéndice R se muestra la evaluación que se realizó después de la implementación de las 5s en la línea.

En la TABLA 23 se muestra el resumen de los indicadores antes y después de la implementación de las 5s.

TABLA 23

RESUMEN DE LOS INDICADORES

INDICADOR	MEDICIÓN INICIAL	MEDICIÓN FINAL
Porcentaje de Desperdicio	5,95%	3,45%
Porcentaje de Disponibilidad	78%	89%
Porcentaje de Calidad	98%	99%
Porcentaje de Productividad	88%	93%
Indicador 5s	10%	75%
Tiempo de búsqueda de herramienta	39 seg	6 seg



A continuación se muestra el antes y el después de la implementación de las 5S.



FIGURA 5.1: ACUMULAMIENTO DE CIRELES QUE ESTABAN DADOS DE BAJA POR SU USO O POR DEFECTOS (ANTES)



FIGURA 5.2: REPISA LIBRE DE TODO TIPO DE MATERIALES DEFECTUOSOS (DESPUÉS)



FIGURA 5.3: ACUMULAMIENTO DE BOBINAS (ANTES)



FIGURA 5.4: AREA DESPEJADA PARA EL LIBRE TRÁNSITO (DESPUÉS)

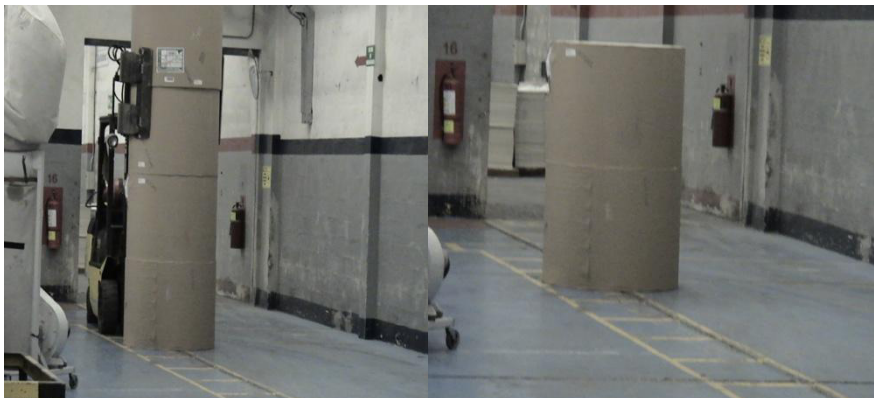


FIGURA 5.5: NO EXISTE DEMARCACIÓN PARA UBICACIÓN DE BOBINAS (ANTES)

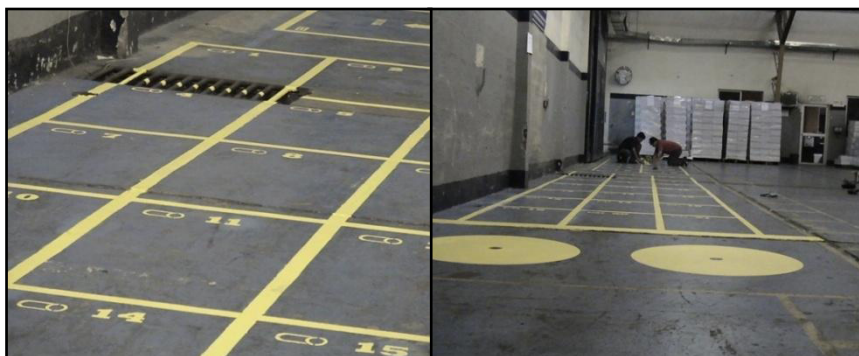


FIGURA 5.6: CREACIÓN DEL INDICADOR PARA UBICACIÓN DE BOBINAS (DESPUÉS).



FIGURA 5.7: NO EXISTE UN LUGAR FIJO PARA UBICACIÓN DE EJES Y VOLANTES (ANTES)

En la figura 4.12 del capítulo 4 se presenta la construcción del porta ejes y volante como parte de la mejora implementada en la línea.



FIGURA 5.8: ALINEADOR DE BOBINA CON DEFECTO (PIEZA SOLDADA)(ANTES).



En la figura 4.13 del capítulo 4 se presenta el nuevo alineador de bobina que se cambió como parte de las mejoras.



FIGURA 5.9: HERRAMIENTA PARA AJUSTAR Y DESAJUSTAR RODILLO SIN LUGAR FIJO (ANTES).

En la figura 4.14 de capítulo 4 se muestra la construcción de la placa porta manubrio ubicada a un costado de la máquina como parte de las mejoras implementadas.



FIGURA 5.10: CORTA ALAMBRE SIN LUGAR FIJO (ANTES)

En la figura 4.15 del capítulo 4 se muestra la construcción de la placa porta corta alambre que se la ubicó en la parte superior del sistema de anillado como parte de las mejoras implementadas.



FIGURA 5.11: NO EXISTE UBICACIÓN DEFINIDA PARA  
CONTENEDORES DE TINTA (ANTES).



FIGURA 5.12: ÁREA DESPEJADA, SE REUBICARON LOS  
CONTENEDORES DE TINTAS (DESPUÉS).



FIGURA 5.13: AREA DE EMBALAJE DESORDENADA (ANTES).

En la figura 4.16 del capítulo 4 se muestra el área arreglada y limpia como parte de las mejoras implementadas en la línea.



FIGURA 5.14: PANEL DE CONTROL ELÉCTRICO UTILIZADO COMO REPISA (ANTES).

En la figura 4.11 del capítulo 4 se muestra la creación de una mesa de manera para ubicación de cuaderno, carpetas y demás materiales necesarios para el trabajo dentro de las mejoras implementadas en la línea.

Antes de la implementación de las 5S, los operadores desconocían del impacto de un mal control de la línea de trabajo.

Una vez implementado el programa 5S quedaron definidos dentro de la línea los siguientes indicadores:

- % Desperdicio de Hojas Dañadas
- % de Disponibilidad
- % de Desempeño
- % de Calidad
- % de Cumplimiento 5S's

Por otro parte tampoco existía un sistema de control de aseo y orden (auditorías).

Una vez puesto en marcha el programa 5s se implementó las auditorías 5s y se capacitó al personal en el manejo de los conceptos. En la figura 5.15 se muestra el formato de auditoría utilizado en la línea P896.



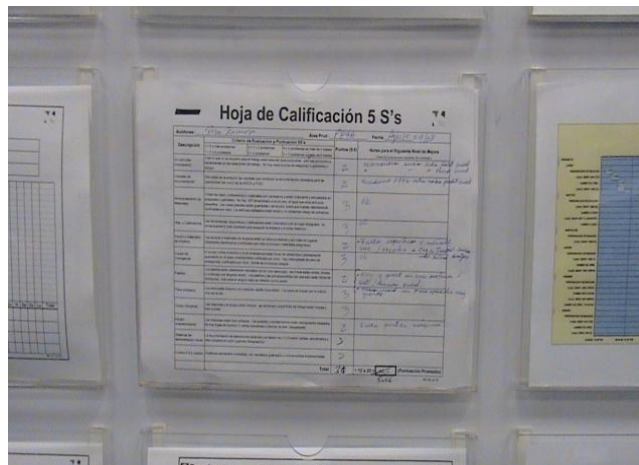


FIGURA 5.15: IMPLEMENTACIÓN DE LAS AUDITORÍAS 5S  
(DESPUÉS).

Continuando con la mejoras, antes de la implementación no se contaba con un tablero para control de indicadores.

Una vez aplicado el programa 5s se implementó el tablero de control de indicadores CCES el cual se puede apreciar en la figura 4.6 del capítulo 4.

## 5.2 Evaluación del nivel 5S

Desde que se lanzó el programa de implementación 5s se realizaban auditorías diarias para monitorear el avance del indicador 5s en la línea

P896. Así luego de la implementación de la clasificación, el orden, limpieza, estandarización y disciplina, se evaluó el programa completo y los resultados de esta evaluación se muestran en el Apéndice R.

Para evaluar el nivel completo de las 5S, a la hoja de calificación inicial se le adjuntó preguntas con respecto al cuarto y quinto pilar, ya que en primeras instancia sólo se evaluó los pilares de clasificación, orden, y limpieza, que estaban implementados. Luego se realizó la auditoría que consistió en inspeccionar el área de trabajo y calificar cada uno de los pilares.

Hubo un avance considerable en el desarrollo de esta metodología, que se lo puede observar claramente en la TABLA 24 de resultados de la evaluación final. Se Logró un nivel de 5S muy bueno (75%) en comparación con el nivel de inicio (10%). Este aumento se ve reflejado en el trabajo que se realizó durante los 7 meses de implementación del programa 5S, ya que el compromiso y el trabajo en equipo de todo el grupo de implementación hizo que los problemas de orden, limpieza se vayan reduciendo y al mismo tiempo aumentara el nivel de calificación de cada pilar.

Analizando el cuadro de resultados de la evaluación final se observa que el nivel del programa 5s en la línea P896 es alto, ya que de 100 % este alcanzó el 75 %.

Se observa que el pilar de clasificación alcanzó una calificación de 16 que representa un 80 %, siendo el pilar más alto. Esto se debe a que en la línea se eliminaron todos los elementos que no eran necesarios para el trabajo, además todos los productos que estaban encima de la máquina se retiraron, así como aquellos elementos que obstaculizaban el trabajo del operador. Todas estas acciones hacen que este pilar obtenga ese porcentaje.

TABLA 24

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN FINAL 5S

PILAR	CALIFICACIÓN	MÁXIMO	PORCENTAJE
CLASIFICACIÓN	16	20	80%
ORDEN	15	20	75%
LIMPIEZA	15	20	75%
ESTANDARIZACIÓN	15	20	75%
DISCIPLINA	14	20	70%
TOTAL	75	100	75%

El pilar más bajo relativamente fue el de disciplina que alcanzó una calificación de 14 que representa el 70 %. Esta puntuación se debe porque en la línea todavía falta cambiar la cultura del orden y la limpieza en todo el grupo, creando un ambiente de trabajo organizado.

El pilar de orden, limpieza y estandarización obtuvieron igual calificación que fue de 15 que corresponde a un 75%. Esta calificación se debe a que en la línea se ordenaron los elementos que eran necesarios para el trabajo, se crearon indicadores de lugar, se señalaron las líneas de seguridad, se limpió la máquina, los pisos, las paredes, etc.

### **Comparación de Auditorías en la Línea P896**

Una vez realizada la evaluación final, se procedió a comparar el nivel del programa de implementación 5S antes y después alcanzando resultados muy positivos que benefician a la empresa y a los trabajadores porque eleva su autoestima y las ganas de trabajar en un ambiente favorable. En la TABLA 25 se presenta el resultado de esta comparación del inicio y del final de la auditoría.

TABLA 25

## COMPARACIÓN DE AUDITORIAS EN LA LÍNEA P896

PILAR	CALIFICACIÓN	
	INICIAL	FINAL
CLASIFICACIÓN	1	16
ORDEN	3	15
LIMPIEZA	2	15
ESTANDARIZACIÓN	0	15
DISCIPLINA	0	14
TOTAL	6	75

Analizando los resultados se puede dar cuenta que las mejoras obtenidas son bien altas, ya que el nivel de 5S inicial fue bien bajo (10 %) porque en los inicio todo era un caos, el desorden gobernaba la línea, no se sabía que era lo que existía. Luego de la implementación el nivel aumentó a 75% evidenciándose los cambios implementados en la línea por cada pilar.

### 5.3. Análisis Costo Beneficio

En esta parte del proyecto se va a evaluar las mejoras implementadas con el objetivo de verificar la factibilidad económica del mismo, es decir

si la ganancia justifica la inversión, esto es lo que se conoce como análisis costo – beneficio.

Para llevar a cabo este análisis es importante tener presente los ahorros que se quiere obtener con la implementación del programa 5s frente a los costos en los que se incidirá para lograr con los objetivos del proyecto.

En primer lugar se fijará la utilidad, determinada por el ahorro alcanzado. Para calcular esta utilidad, primero se determinarán las unidades vendidas por mes. Luego se calcula un promedio entre los meses antes de la implementación del programa 5S y entre los meses después del programa de implementación. Una vez que se tiene los promedios del antes y del después se hallan los ingresos por ventas multiplicando las unidades vendidas por el precio de venta promedio fijado en \$ 2,12. Después se halla el costo de venta promedio multiplicando las unidades mensuales vendidas por el costo unitario fijado en \$1,69. Una vez calculado los ingresos por ventas y los costos mensuales, se halla la utilidad mensual, restando las ventas de los costos. Este proceso se lo realiza para hallar la utilidad mensual antes de la implementación y después de la misma. Una vez que se tiene ambos valores, se procede

a calcular el beneficio, restando la utilidad antes del programa 5S y la utilidad después del programa.

En la TABLA 26 se presentan las unidades vendidas durante todos los meses del año 2008.

TABLA 26

CUADERNOS VENDIDOS POR MES

MES	UNIDADES
ENERO	355430
FEBRERO	328260
MARZO	298769
ABRIL	339656
MAYO	357152
JUNIO	326525
JULIO	402445
AGOSTO	386534
SEPTIEMBRE	419672
OCTUBRE	461870
NOVIEMBRE	473174
DICIEMBRE	493855

En la TABLA 27 se presenta el cálculo de las ventas, de los costos y de la utilidad promedio mensual antes de la implementación del programa 5S y después del mismo.

TABLA 27

UTILIDAD MENSUAL ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN  
DE LAS 5S

	Antes de la Implementación	Después de la Implementación
<b>Promedio de Cuadernos mensual</b>	334299	439592
<b>ventas promedio mensual (\$)</b>	708713,17	931934,33
<b>Costo promedio mensual (\$)</b>	564964,75	742909,92
<b>Utilidad Mensual (\$)</b>	143748,43	189024,42
<b>Beneficio (\$)</b>	45276 mensual	

### COSTOS

Dentro de los costos incurridos para la implementación del programa 5s se encuentra la capacitación del personal, el diseño e impresión de las tarjetas rojas, el costo del líder 5s, la estrategia de pintura, la campaña de limpieza, afiches, etc.

En la TABLA 28 se muestra el resumen de los costos incurridos durante la implementación del programa 5s en la línea de cuadernos universitarios.



TABLA 28

## COSTOS DE LA INVERSIÓN DEL PROGRAMA 5S

descripción	unidad	cantidad	total
capacitación al personal	persona	10	260
colocación de trajetas rojas	persona	5	10,4
actividades varias	persona	3	85
Lider 5s	persona	1	3500
diseño de tarjetas rojas	unidad	29	50
estrategia de pintura	persona	10	42
pintura	galón	2	60
brocha	unidad	3	
cinta adhesiva	unidad	2	
espátula	unidad	2	
waipe	libra	3	
campañá de limpieza	persona	10	42
pintura	galón	3	100
brocha	unidad	4	
escoba	unidad	3	
waipe	libra	4	
deja	kg	1	
mascarilla	unidad	5	
afiches	unidad	4	20
tablero	unidad	1	30
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$ 4.199,40</b>		

La inversión inicial es recuperada en 0,0077 años (es decir en 0,092 meses ó 2,76 días) y que por cada dólar que se ha invertido se reciben 129 veces más como retorno, por lo consiguiente se resume que el proyecto es altamente rentable.

# CAPÍTULO 6

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- Luego de la implementación de la metodología de trabajo 5s en el área de cuadernos universitarios específicamente en la línea P896, se logró incrementar progresivamente la productividad y la eficiencia laboral de la misma gracias al buen trabajo y compromiso de los empleados, alcanzando niveles altos de ventas.
- Se analizó la situación actual de la línea en mención a través de la recolección de la información mediante observación directa, entrevistas a supervisores, encuestas a trabajadores y datos de los reportes de producción.

- Se analizó el nivel de las 5s antes de la implementación de la metodología en la línea P896 a través de la Hoja de calificación 5S la cual detalla por cada pilar preguntas que fueron evaluadas en base a un análisis visual por parte del auditor, quien es el encargado de verificar el área y dar la puntuación final.
- Se definieron los indicadores de disponibilidad, productividad, calidad, tiempo de búsqueda de herramienta, % de desperdicio y el indicador 5s, los mismos que fueron medidos en cada aplicación del pilar siguiente, con el fin de darle seguimiento y controlar el avance del programa 5s.
- Se identificó el proceso de cuadernos universitarios doble anillo y se determinó las operaciones que agregan valor y las que no a través de observación directa y mediante un diagrama de procesos en el cual se detallaron todas las actividades del mismo y se seleccionaron las que agregaban valor y las que no.
- Se implementó la metodología 5s en la línea de cuadernos universitarios doble anillo con éxito ya que se cumplió con el plan de ejecución del programa en el tiempo estipulado dentro del cronograma de trabajo, obteniendo alta productividad, bajos costos,

reducción del inventarios, disponibilidad de la máquina, reducción de productos defectuosos.

- Se implementó las Auditorías 5s con el fin de medir el nivel de cumplimiento del programa y luego del mismo mantener el control a través de un seguimiento planificado para lograr que el programa 5s no decaiga.
- Se realizó un análisis costo – beneficio para determinar cuánto ahorra la empresa con la metodología aplicada. Luego de este análisis se probó a la alta dirección que si se logra cumplir con la aplicación de cada pilar, aumentarían notablemente sus utilidades, ya que manteniendo esta herramienta de mejora continua y realizando una pequeña inversión inicial de 4199,40 dólares se estaría ahorrando la empresa 45534 dólares mensuales.

## 7.2 RECOMENDACIONES

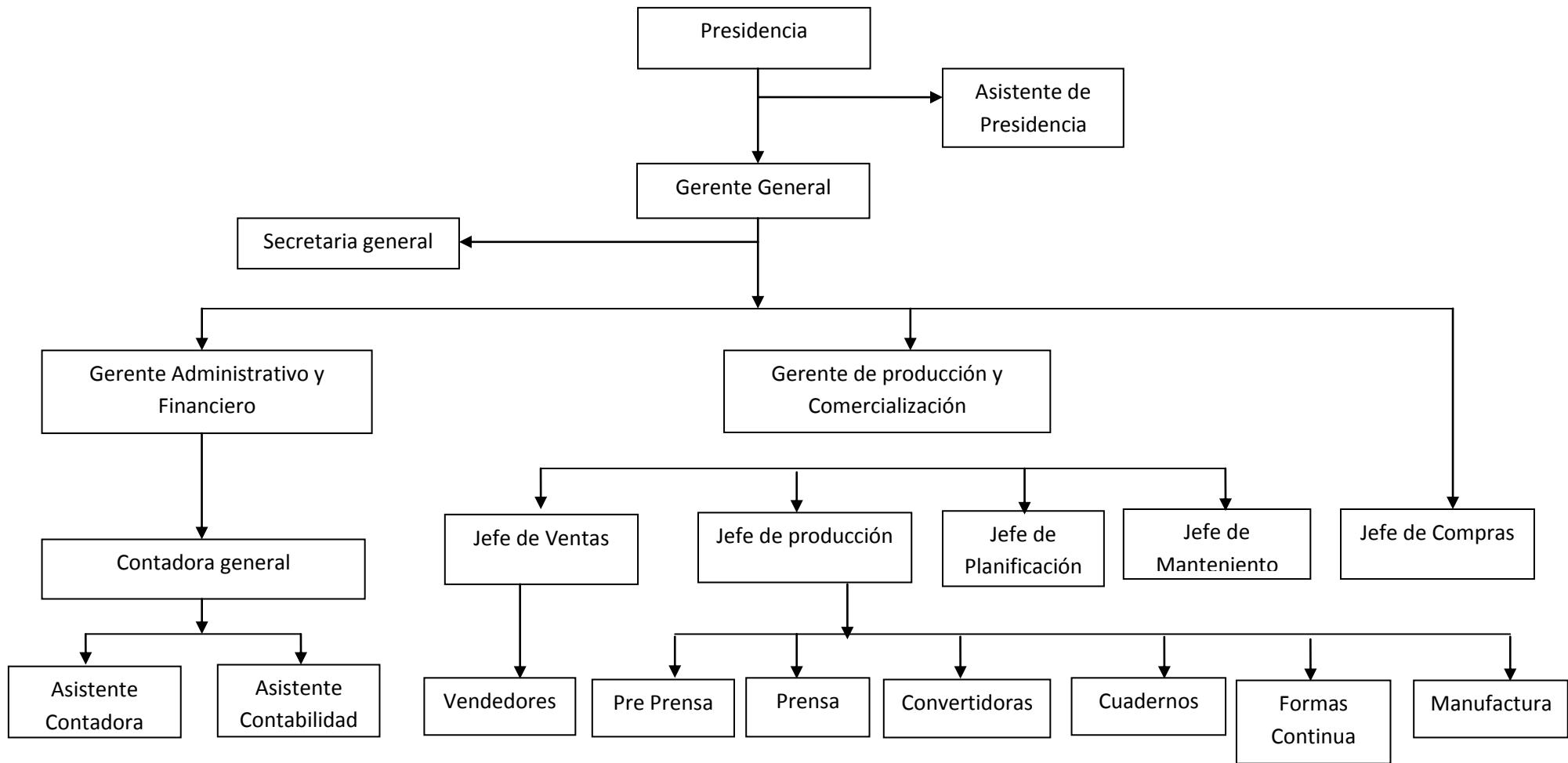
- Al instante de implementar las 5s es conveniente determinar los agentes que permitan actuar sobre la motivación del personal para emplearlos como instrumentos que promuevan el desarrollo del programa.

- Es primordial crear instrumentos que contribuyan en hacer partícipes a todo el personal de la empresa, de manera que se distinga la participación directa o indirectamente de ellos, en el desarrollo del programa y en la obtención de los resultados.
- Emplear un nombre y un slogan para el programa favorece a la creación, motivación y desarrollo del trabajo en los empleados de la compañía. Este nombre debe estar ligado con los pilares del programa y el slogan debe mantener una relación entre las fortalezas de la compañía y la práctica del programa.
- Apoyar a la persona encargada de llevar a cabo las auditorias continuas de 5s en la planificación de las mismas, con el objetivo de dar un seguimiento adecuado al programa, sin dejar de lado el control de la medición de los indicadores de manera permanente.
- Para lograr el interés de los participantes en el desarrollo de esta herramienta de mejora continua se debería motivar frecuentemente a los mismos a medida que se vayan alcanzando los logros.
- Continuar con las reuniones semanales del equipo de implementación 5s, para lograr mantener el programa, ya que a futuro se evidenciarán más problemas, se corregirán cambios en la máquina y si se

mantiene controlado correctamente el programa, será fácil detectar los problemas incluso hasta prevenirlos.

# APÉNDICE

APÉNDICE A: ORGANIGRAMA GENERAL DE GRÁFICOS S.A.





# APÉNDICE B: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CUADERNOS UNIVERSITARIO

Operador: Flavio Ayala  
 Analista: Víctor Viteri  
 Máquina: P-896  
 Proceso: Cuadernos Surtidos Universitarios doble anillo

Resumen: 31 Operaciones, 2 Transportes, 1 Inspección, 2 Demoras, 1 Almacenamiento.

Página: 1 de 1  
 Fecha: 18/04/2008

ID	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					OBSERVACIONES
		OPERACIÓN	TRANSPOR.	INSPECCIÓN	DEMORA	ALMACEN.	
1	Abrir Eje 1	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el operario
2	Cortar Papel	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el operario o el ayudante.
3	Sacar Eje	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el operario.
4	Sacar Canuto Utilizado	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el operario.
5	Colocar Eje secundario con bobina lista	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el operario.
6	Sacar "sábanas" de papel	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el operario.
7	Ajustar Eje 1	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el operario
8	Ajustar papel	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el operario.
9	Abrir Eje 2	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
10	Cortar Papel	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
11	Sacar Eje	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
12	Sacar Canuto Utilizado	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
13	Colocar Eje secundario con bobina lista	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
14	Sacar "sábanas" de papel	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
15	Ajustar Eje 2	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
16	Ajustar papel	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
17	Cambiar Cireles	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por operario y el Ayudante
18	Colocar Tinta	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Operario
19	Ajustar Chuchillas	●	⇒	□	⏸	△	Realizador por el operario.
20	Colocar Carrete de Alambre	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
21	Ir a Ver "Mula"	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
22	Ir a ver Carátulas y contracarátulas	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
23	Colocar Carátulas y copntracarátulas en el compartimento	●	⇒	□	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
24	Encender Máquina	●	⇒	□	⏸	△	Realizador por el operario.
1	Inspección	○	⇒	■	⏸	△	Realizador por el operario.
25	Impresión	●	⇒	□	⏸	△	Realizador por la máquina
26	Corte	●	⇒	□	⏸	△	Realizador por la máquina
27	insertar carátulas	●	⇒	□	⏸	△	Realizador por la máquina
2	Inspección	○	⇒	■	⏸	△	Realizado por el Ayudante 2
28	Perforar	●	⇒	□	⏸	△	Realizador por la máquina
29	Anillar	●	⇒	□	⏸	△	Realizador por la máquina
30	Apilar Cuadernos	●	⇒	□	⏸	△	Realizador por la Ayudante 3
31	Embalar	●	⇒	□	⏸	△	Realizador por el Ayudante 4
1	Llevar producto a lugar provisional de almacenaje	○	⇒	□	⏸	△	Realizador por el ayudante 4.
1	Almacenar	○	⇒	□	⏸	▲	
31	Esperar el montacargas	○	⇒	□	⏸	▲	
1	Llevar producto a la bodega	○	⇒	□	⏸	▲	
1	Almacenar	○	⇒	□	⏸	▲	

## APÉNDICE C: Encuesta de Evaluación del Nivel de 5s

Auditor: _____		Área: _____		Fecha: _____	
Descripción	Criterio de Evaluación y Puntuación 5S's			Puntos (0-5)	Notas para el Siguiete Nivel de Mejora <i>Toda puntuación de 4 o menos, requiere de comentario</i>
	0 = 5+problemas 1 = 4 problemas	2 = 3 problemas 3 = 2 problemas	4 = 1 problemas 5 = 0 problemas		
Sin artículos innecesarios	Todo lo que no se requiere para el trabajo está fuera del área productiva; sólo hay productos y herramientas en las estaciones de trabajo. <i>No hay nada encima de máquinas ni gabinetes o equipo.</i>				
Carpetas de documentación	Sólo están en la estación las carpetas que contienen la documentación necesaria para las operaciones (tal como las de MSDS y POS).				
Almacenamiento de Materiales	Todas las cajas, contenedores y materiales son necesarios y están ordenados y etiquetados en anaqueles o gabinetes. No hay IEP almacenado ni en el piso, al igual que otros artículos pequeños. Las cosas grandes están guardadas o en el piso, sobre sus huellas, debidamente codificadas por color. Los artículos estibados están rectos y no presentan riesgo de volcadura.				
Htas. y Calibradores	Las herramientas, dispositivos y calibradores están ordenados y en su lugar designado; su almacenamiento está diseñado para asegurar la limpieza y el evitar deterioro.				
Equipo y materiales de limpieza	Los equipos y materiales de limpieza están en sitios accesibles y en orden en lugares claramente identificados (codificados por color si incluyen materiales peligrosos).				
Equipo de Emergencia	El equipo contra incendios y el de emergencia están libres de obstáculos y debidamente guardados en un área correctamente codificada por color. Hay interruptores de paro de emergencia, codificados por color, donde se involucren riesgos.				
Pasillos	Los pasillos están claramente marcados con el color adecuado; las líneas están rectas, limpias y continuas, con ángulos rectos. Los pasillos y las entradas/salidas del operador están libres de obstáculos; todo está en ángulo recto en relación con el pasillo.				
Pisos (limpieza)	Los pisos están limpios y sin residuos, aceite ni suciedad. Los pisos se limpian por lo menos una vez al día.				
Equipo (limpieza)	Las máquinas y el equipo están limpios; las ventanas y superficies de trabajo están limpias y bien pulidas.				
Equipo (mantenimiento)	Las máquinas están bien pintadas. Las guardas y señalamientos están debidamente instalados. No hay fugas de líquidos ni cables expuestos o tuberías de aire desgastadas.				
Sistemas de administración visual	La documentación de operaciones estándar y el tablero de CCEs están visibles, actualizados y bien ubicados en su(s) lugar(es) designado(s).				
Control 5 S's (visible)	Auditorías semanales completas, con resultados graficados y contramedidas implementadas.				
<b>Total</b>				<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	

## APÉNDICE D: EVALUACIÓN INICIAL DEL NIVEL DE 5S

Auditor: _____		Área: _____		Fecha: _____	
Descripción	Criterio de Evaluación y Puntuación 5S's			Puntos (0-5)	Notas para el Siguiete Nivel de Mejora <i>Toda puntuación de 4 o menos, requiere de comentario</i>
	0 = 5+problemas 1 = 4 problemas	2 = 3 problemas 3 = 2 problemas	4 = 1 problemas 5 = 0 problemas		
Sin artículos innecesarios	Todo lo que no se requiere para el trabajo está fuera del área productiva; sólo hay productos y herramientas en las estaciones de trabajo. <i>No hay nada encima de máquinas ni gabinetes o equipo.</i>			0	
Carpetas de documentación	Sólo están en la estación las carpetas que contienen la documentación necesaria para las operaciones (tal como las de MSDS y POS).			1	
Almacenamiento de Materiales	Todas las cajas, contenedores y materiales son necesarios y están ordenados y etiquetados en anaqueles o gabinetes. No hay IEP almacenado ni en el piso, al igual que otros artículos pequeños. Las cosas grandes están guardadas o en el piso, sobre sus huellas, debidamente codificadas por color. Los artículos estibados están rectos y no presentan riesgo de volcadura.			0	
Htas. y Calibradores	Las herramientas, dispositivos y calibradores están ordenados y en su lugar designado; su almacenamiento está diseñado para asegurar la limpieza y el evitar deterioro.			0	
Equipo y materiales de limpieza	Los equipos y materiales de limpieza están en sitios accesibles y en orden en lugares claramente identificados (codificados por color si incluyen materiales peligrosos).			1	
Equipo de Emergencia	El equipo contra incendios y el de emergencia están libres de obstáculos y debidamente guardados en un área correctamente codificada por color. Hay interruptores de paro de emergencia, codificados por color, donde se involucren riesgos.			1	
Pasillos	Los pasillos están claramente marcados con el color adecuado; las líneas están rectas, limpias y continuas, con ángulos rectos. Los pasillos y las entradas/salidas del operador están libres de obstáculos; todo está en ángulo recto en relación con el pasillo.			1	
Pisos (limpieza)	Los pisos están limpios y sin residuos, aceite ni suciedad. Los pisos se limpian por lo menos una vez al día.			0	
Equipo (limpieza)	Las máquinas y el equipo están limpios; las ventanas y superficies de trabajo están limpias y bien pulidas.			1	
Equipo (mantenimiento)	Las máquinas están bien pintadas. Las guardas y señalamientos están debidamente instalados. No hay fugas de líquidos ni cables expuestos o tuberías de aire desgastadas.			1	
Sistemas de administración visual	La documentación de operaciones estándar y el tablero de CCEs están visibles, actualizados y bien ubicados en su(s) lugar(es) designado(s).			0	
Control 5 S's (visible)	Auditorias semanales completas, con resultados graficados y contramedidas implementadas.			0	
<b>Total</b>				<b>6</b>	<b>10 %</b>

## APÉNDICE E: CUESTIONARIO PARA COLABORADORES

Este cuestionario le da a usted, una oportunidad para establecer claramente cómo se siente en su trabajo.

Usted debe ser franco y transparente en sus respuestas, con el fin de garantizar confidencialidad no se mostrará su nombre a su empleador ni a ninguno de sus representantes. Esta encuesta permitirá descubrir que piensan realmente los empleados sobre las políticas de la gerencia y establecer si la relación puede ser vigorosa.

Este estudio es importante para mejorar su ambiente de trabajo en todos sus elementos, por lo que esperamos el MAXIMO DE COOPERACIÓN.

Sea honesto y claro en sus respuestas y trate de en los sitios que se solicita dar contestaciones abiertas.

Este cuestionario está dividido en tres partes:

1. La Parte I se refiere a preguntas sobre información general, su edad, descripción del servicio y departamento.
2. La parte II se relaciona con su reacción a un número de prácticas y políticas presentes. Marque su respuesta tan sólo con una (X) No es necesario escribir otros comentarios.

No olvide – ser franco – ser claro

Ahora inicie con el N°1 y complete las preguntas en orden. Tome su tiempo, y no consulte con ningún compañero sobre cómo debería responder cualquier pregunta – de su propia opinión.

### PARTE I

Ponga una (X) junto al enunciado que personalmente usted aplica.

#### 1. Edad:

- ( ) A. 24 años y menor
- ( ) B. Entre 25 y 29
- ( ) C. Entre 30 y 39
- ( ) D. 40 años y mayor

#### 2. Yo he trabajado en Gráficos S.A. aproximadamente:

- ( ) A. Menos de 1 año
- ( ) B. 1 a 4 años
- ( ) C. 5 a 9 años
- ( ) D. 10 años y más

#### 3. ¿Es usted un trabajador estable?

- ( ) A. Si
- ( ) B. No
- ( ) C. No sabe

## PARTE II

Para indicar su respuesta a cada pregunta, ponga solamente una (X) en el espacio antes del enunciado que más cercanamente exprese su opinión. (marque solamente uno).

### SU TRABAJO

#### 4. Le gusta el trabajo que desempeña.

- A. No me gusta
- B. Me gusta un poco hacerlas bien
- C. No me gusta ni me disgusta
- D. Me gusta trabajo
- E. Me gusta mucho

#### 5. Sobre su habilidad para hacer su trabajo

- A. Mi trabajo no requiere destrezas especiales
- B. Mi trabajo exige habilidades que puedo
- C. Mi trabajo es justo sobre lo que me gusta
- D. Tengo más habilidades de lo que requiere mi

#### Comparando con otros salario de su planta,

#### 6. La atmósfera en su sitio de trabajo es:

- A. Extremadamente desagradable
- B. Usualmente desagradable
- C. Ocasionalmente desagradable
- D. Generalmente satisfactorio
- E. Es excelente

#### 7. Usted considera que su salario es:

- A. Extremadamente bajo
- B. Bajo
- C. Bueno
- D. Sobre el promedio
- E. Muy bueno

#### La mayor parte de compañeros de mi

#### 8. departamento son:

- A. Antipáticos
- B. Indiferentes conmigo
- C. Buenas personas
- D. Cooperadores
- E. Muy buenos amigos

#### ¿Por qué cree usted que no se ha logrado un

#### 9. nivel excelente en cuanto a orden y limpieza?

- A. Falta compromiso Gerencial
  - B. No hay controles ni sanciones
  - C. A nadie le importa
  - D. Otro (Especifique)
- 

### EL JEFE

Las próximas preguntas se refieren a su supervisor o jefe inmediato

#### 10. ¿Sabe usted quién es su jefe inmediato?

- A. Si
- B. No

#### 11. ¿Qué tan bien le mantiene informado su jefe inmediato sobre las políticas, planes y desarrollo de la compañía?

**12. ¿Qué cargo desempeña su jefe inmediato?**

- A. Gerente
- B. Jefe de Línea
- C. Supervisor
- D. No sabe

**13. En la actitud de su jefe hacia usted personalmente, él es:**

- A. Reclama frente a los demás empleados
- B. A menudo es injusto
- C. A veces es justo, a veces no
- D. Usualmente justo
- E. Siempre es justo

**15. Si usted tiene una queja, como es recibida usualmente.**

- A. El no hace nada al respecto
- B. El usualmente intenta evadirla
- C. El transmite a su jefe pero generalmente no pasa nada
- D. El escucha cuidadosamente y actúa con justicia
- E. Todas las quejas son aceptadas, investigadas y aclaradas con decisión.

**17. ¿Qué tan bien él explica las nuevas cosas a los empleados?**

- A. Nunca explica
- B. Sus explicaciones no son claras
- C. A veces explica completamente bien
- D. La mayoría de veces da instrucciones claras
- E. Explica cuidadosa y pacientemente.

A. Nunca comunica nada

- B. Parece que él tampoco está bien informado
- C. El me informa a veces
- D. El me informa la mayoría de las veces
- E. Siempre me informa

**14. ¿Cómo mantiene la disciplina de los empleados?**

- A. Siempre es injusto
- B. Se burla frente a los demás empleados
- C. Es directo, pero lleva a un lado al empleado
- D. Critica en privado y explica el por qué
- E. sus críticas siempre son útiles y nunca lo hace en presencia de otros.

**16. Yo pienso que mi jefe inmediato**

- A. No está calificado para su trabajo
- B. Le falta algunas cualidades.
- C. Está regularmente calificado.
- D. Está completamente calificado.
- E. Es altamente calificado.

**18. ¿Su jefe inmediato está comprometido con aspectos de Organización, Orden y Limpieza en su área?**

- A. Si
- B. No
- C. Sólo cuando se lo exigen

**19. Qué tipo de liderazgo muestra su jefe inmediato**

- ( ) A. Es una persona reactiva, a la que hay que decirle qué hacer.
- ( ) B. Tiene visión y la gente suele seguirle, pero le falta conocimiento y planificación.
- ( ) C. Las personas suelen seguir el camino que señala, aunque a veces no estén de acuerdo.
- ( ) D. Señala generalmente el camino a seguir, y las personas se orientan con su visión. Le siguen aunque a veces no estén totalmente de acuerdo.
- ( ) E. Señala todo el tiempo el camino a seguir. Su accionar es transparente. Obtiene la aceptación total del grupo.

LA EMPRESA

**En comparación con otras empresas en su comunidad,**

**20. qué tan bien Gráficos trata a sus empleados**

- ( ) A. La mayoría de las otras son mejores
- ( ) B. Unas pocas de las otras son mejores
- ( ) C. Es tan buena como el promedio
- ( ) D. Papelesa es mejor que la mayoría
- ( ) E. Papelesa definitivamente es la mejor

**21. En relación con la comunidad, yo opino que Gráficos**

- ( ) A. Lo que ha hecho no está bien
- ( ) B. No tiene respeto para sus vecinos
- ( ) C. Debería hacer más
- ( ) D. Ha hecho algo bueno
- ( ) E. Ha hecho algo muy bueno

**22. ¿Cómo siente usted que Gráficos S.A. trata a sus empleados?**

- ( ) A. Tiene muy poca consideración para sus empleados
- ( ) B. Los mira como trabajadores más que como humanos
- ( ) C. Da un trato satisfactorio a los empleados
- ( ) D. Realmente entiende los problemas de los empleados
- ( ) E. Muestra alta consideración para el bienestar de sus empleados.

**23. Gráficos S.A., cómo se siente usted?**

- ( ) A. Avergonzado
- ( ) B. No está feliz
- ( ) C. Neutral
- ( ) D. Contento de no trabajar para otras compañías
- ( ) E. Orgulloso de trabajar en ella

En las relaciones entre gerente y empleados,

24. pienso que Gráficos S.A. está:

- A. Haciendo un trabajo pobre
- B. Tiene bastante por mejorar
- C. Está por el promedio
- D. Es buena
- E. Es definitivamente sobresaliente

¿Quién de los siguientes en su opinión

25. muestra la mejor consideración a los empleados?

- A. El supervisor inmediato
- B. Jefe del Departamento
- C. Gerente General
- D. Ninguno

¿Quién de los siguientes en su opinión muestra la

26. peor consideración a los empleados?

- A. El supervisor inmediato
- B. Jefe del departamento
- C. Gerente General
- D. El dueño



**APÉNDICE F: RESULTADOS DE LAS PREGUNTAS DEL CLIMA LABORAL ANTES  
DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA 5S**

**1. Edad**

24 años y menor	20%
Entre 25 y 29	56%
Entre 30 y 39	18%
40 años y mayor	6%

**2. Yo he trabajado en Graficos S.A. aproximadamente**

Menos de 1 año	18%
1 a 4 años	52%
5 a 9 años	24%
10 años y más	6%

**3. ¿ Es usted un trabajador estable?**

Si	28%
No	56%
No sabe	16%

**4. ¿ Le gusta el trabajo que desempeña?**

No me gusta	0%
Me gusta un poco	8%
No me gusta ni me disgusta	18%
Me gusta	50%
Me gusta mucho	24%

**5. Sobre su habilidad para hacer su trabajo**

Mi trabajo no requiere destrezas especiales	0%
Mi trabajo exige habilidades que puedo hacerlas bien	56%
Mi trabajo es justo sobre lo que me gusta	28%
Tengo más habilidades de lo que requiere mi trabajo	16%

**6. La atmósfera en su sitio de trabajo es:**

Extremadamente desagradable	0%
Usualmente desagradable	18%
Ocasionalmente desagradable	31%
Generalmente satisfactorio	41%
Es excelente	10%

**7. Comparando con otros salarios de su planta su salario es**

Extremadamente bajo	26%
Bajo	74%
Bueno	0%
Sobre el promedio	0%
Muy bueno	0%

**8. La mayor parte de compañeros de mi departamento son**

Antipáticos	7%
Indiferentes conmigo	9%
Buenas personas	37%
Cooperadores	28%
Muy buenos amigos	19%

**9. ¿Por qué cree usted que no se ha logrado un nivel excelente en cuanto a orden y limpieza**

Falta compromiso Gerencial	37%
No hay controles ni sanciones	31%
A nadie le importa	13%
Otros	19%

**10. ¿Sabe usted quién es su jefe inmediato?**

Si	92%
No	8%

**11. ¿Qué tan bien le mantiene informado su jefe sobre las políticas**

Nunca comunica nada	28%
Parece que él tampoco está bien informado	42%
El me informa a veces	30%
El me informa la mayoría de las veces	0%
Siempre me informa	0%

**12. ¿Qué cargo desempeña su jefe inmediato?**

Gerente	0%
Jefe de Línea	0%
Supervisor	93%
No sabe	7%

**13. En la actitud de su jefe hacia usted, él es**

Siempre es injusto	19%
A menudo es injusto	26%
A veces es justo, a veces no	46%
Usualmente justo	9%
Siempre es justo	0%

**14. ¿Cómo mantiene la disciplina de los empleados?**

Reclama frente a los demás empleados	37%
Se burla frente a los demás empleados	0%
Es directo, pero lleva a un lado al empleado	31%
Critica en privado y explica el por qué	17%
sus criticas siempre son útiles y nunca lo hace en público	15%

**15. Si usted tiene una queja como es recibida usualmente**

El no hace nada al respecto	15%
El usualmente intenta evadirla	24%
El transmite a su jefe pero generalmente no pasa nada	22%
El escucha cuidadosamente y actúa con justicia	17%
Todas las quejas son aceptadas, investigadas y aclaradas con decisión	22%

**16. Yo pienso que mi jefe inmediato**

No está calificado para su trabajo	11%
Le falta algunas cualidades.	30%
Está regularmente calificado.	15%
Está completamente calificado.	44%
Es altamente calificado.	0%

**17. ¿Qué tan bien él explica las nuevas cosas a los empleados?**

Nunca explica	11%
Sus explicaciones no son claras	15%
A veces explica completamente bien	35%
La mayoría de veces da instrucciones claras	39%
Explica cuidadosa y pacientemente.	0%

**18. Su jefe inmediato está comprometido con aspectos de organización, orden y limpieza en su línea**

Si	48%
No	15%
Sólo cuando se lo exigen	37%

**19. Qué tipo de liderazgo muestra su jefe inmediato**

Es una persona reactiva, a la que hay que decirle qué hacer	7%
Tiene visión y la gente suele seguirle, pero le falta conocimiento y planificación	17%
Las personas suelen seguir el camino que señala, aunque a veces no estén de acuerdo	28%
Señala generalmente el camino a seguir, y las personas se orientan con su visión. Le siguen aunque	11%
Señala todo el tiempo el camino a seguir. Su accionar es transparente. Obtiene la aceptación total	37%

**20. En comparación con otras empresas en su comunidad, que tan bien trata Gráficos S.A.**

La mayoría de las otras son mejores	8%
Unas pocas de las otras son mejores	15%
Es tan buena como el promedio	53%
Papelesa es mejor que la mayoría	24%
Papelesa definitivamente es la mejor	0%

**21. En relación con la comunidad, yo opino que Gráficos S.A.**

Lo que ha hecho no está bien	0%
No tiene respeto para sus vecinos	0%
Debería hacer más	56%
Ha hecho algo bueno	44%
Ha hecho algo muy bueno	0%

**22. ¿Cómo siente usted que Gráficos S.A. trata a sus empleados?**

Tiene muy poca consideración para sus empleados	37%
Los mira como trabajadores más que como humanos	30%
Da un trato satisfactorio a los empleados	33%
Realmente entiende los problemas de los empleados	0%
Muestra alta consideración para el bienestar de sus empleados	0%

**23. ¿Cuándo conversa con sus amigos sobre Gráfi**

Avergonzado	0%
No está feliz	13%
Neutral	52%
Contento de no trabajar para otras c	9%
Orgulloso de trabajar en ella	26%

**24. En las relaciones entre gerentes y empleados, pienso qu**

Haciendo un trabajo pobre	0%
Tiene bastante por mejorar	70%
Está por el promedio	24%
Es buena	6%
Es definitivamente sobresaliente	0%

**25. ¿Quién de los siguientes en su opinión muestr**

El supervisor inmediato	46%
Jefe del Departamento	17%
Gerente General	9%
Ninguno	28%

**26. ¿Quién de los siguientes en su opinión muestra la peor c**

El supervisor inmediato	15%
Jefe del departamento	18%
Gerente General	13%
El dueño	11%

## APÉNDICE G: CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE LAS 5S



GRÁFICOS S.A.  <b>ACTIVIDAD</b>		JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE									
		02 Junio – 08 Junio	09 Junio – 15 Junio	16 Junio – 22 Junio	23 Junio – 29 Junio	30 Junio – 06 de Julio	07 Julio – 13 Julio	14 Julio – 20 Julio	21 Julio – 27 Julio	28 Julio – 03 Agosto	04 Agosto – 10 Agosto	11 Agosto – 17 Agosto	18 Agosto - 24 Agosto	25 Agosto – 31 Agosto	01 Sept – 07 Sept	08 Sept – 14 Sept	15 Sept – 21 Sept	22 Sept – 28 Sept	29 de Sept – 05 Octubre	06 Octubre – 12 Octubre	13 Octubre – 19 Octubre	20 Octubre – 26 Octubre	27 Octubre – 02 Nov.	03 Nov. – 09 Nov.	10 Nov. – 16 Nov.	17 Nov. – 23 Nov.	24 Nov. – 30 Nov.	01 Dic. – 07 Dic.	08 Dic. – 14 Dic	15 Dic. – 21 Dic.	22 Dic. – 28 Dic.	29 Dic. – 04 Enero			
<b>FASE I : CAMPAÑA DE EXPECTACIÓN</b>	Fase introductoria del programa																																		
	Generación de expectativa																																		
	Generación de expectativa																																		
	Generación de expectativa																																		
	Presentación de Logotipo																																		
	Lanzamiento de Campaña 5 S																																		
	Capacitación inicial																																		
<b>FASE II : IMPLEMENTA CIÓN  5's</b>	Implementación Seiri (Clasificar)	Reunión inicio campaña																																	
		Talleres																																	
		Reunión e implementación																																	
	Implementación Seiton (Ordenar)	Reunión inicio campaña																																	
		Talleres																																	
		Reunión e implementación																																	
	Implementación Seiso (Limpiar)	Reunión inicio campaña																																	
		Talleres																																	
		Reunión e implementación																																	
	Implementación Seiketsu (Estandarizar)	Reunión inicio campaña																																	
		Talleres																																	
		Reunión e implementación																																	
	Implementación Shitsuke (Disciplina)	Reunión inicio campaña																																	
		Talleres																																	
		Reunión e implementación																																	
	Análisis de Resultados																																		





APÉNDICE J: LISTA DE CHEQUEO DE PUNTOS DE MANTENIMIENTO PARA LA LÍNEA P 896

Lista de chequeo de puntos de mantenimiento			Departamento	Mantenimiento				
			Responsable		Fecha:	Septiembre 08		
Nº.	Máquina (código)	Punto de mantenimiento y descripción	Depto. Solicitante	Fecha solicitud	Técnico de mantenimiento	Fecha de mantenimiento	Confirmación	
1	P 896	EJE ALINEADOR DE BOBINA CON PROBLEMA DE ALINEACIÓN (CAMBIAR EJE)	PRODUCCIÓN	20/09	BERMUDEZ	21/09	✓	
2	P 896	GUARDAS DE SEGURIDAD FLOJAS (CORREGIR GUARDAS)	PRODUCCIÓN	22/09	BERMUDEZ	22/09	✓	
3	P 896	FUGA DE ACEITE EN VÁLVULA DE CONTROL (REPARAR VALVULA FLOJA)	PRODUCCIÓN	23/09	BERMUDEZ	23/09	✓	
4	P 896	MANGUERAS DE SUCCIÓN CON FUGA (CAMBIAR MANGUERA)	PRODUCCIÓN	23/09	BERMUDEZ	24/09	✓	
5	P 896	DESCALIBRACION DEL REDONDEADOR DE PUNTAS (CALIBRAR)	PRODUCCIÓN	24/09	BERMUDEZ	24/09	✓	
6	P 896	PINES DEL TROQUEL DESGASTADOS (CAMBIAR)	PRODUCCIÓN	24/09	BERMUDEZ	27/09	✓	
7	P 896	FISURA EN EL EXTREMO IZQUIERDO DE LA BATERIA DE TINTA (SOLDAR BATERIA)	PRODUCCIÓN	25/09	BERMUDEZ	26/09	✓	

**APÉNDICE K: RESULTADOS DE LAS PREGUNTAS DEL CLIMA LABORAL  
DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA 5S**

**1. Edad**

24 años y menor	20%
Entre 25 y 29	56%
Entre 30 y 39	18%
40 años y mayor	6%

**2. Yo he trabajado en Graficos S.A. aproximadamente**

Menos de 1 año	18%
1 a 4 años	52%
5 a 9 años	24%
10 años y más	6%

**3. ¿ Es usted un trabajador estable?**

Si	28%
No	56%
No sabe	16%

**4. ¿ Le gusta el trabajo que desempeña?**

No me gusta	0%
Me gusta un poco	8%
No me gusta ni me disgusta	0%
Me gusta	62%
Me gusta mucho	30%

**5. Sobre su habilidad para hacer su trabajo**

Mi trabajo no requiere destrezas especiales	0%
Mi trabajo exige habilidades que puedo hacerlas bien	57%
Mi trabajo es justo sobre lo que me gusta	38%
Tengo más habilidades de lo que requiere mi trabajo	5%

**6. La atmósfera en su sitio de trabajo es:**

Extremadamente desagradable	0%
Usualmente desagradable	5%
Ocasionalmente desagradable	10%
Generalmente satisfactorio	65%
Es excelente	20%

**7. Comparando con otros salarios de su planta su salario es**

Extremadamente bajo	26%
Bajo	74%
Bueno	0%
Sobre el promedio	0%
Muy bueno	0%

**8. La mayor parte de compañeros de mi departamento son**

Antipáticos	0%
Indiferentes conmigo	0%
Buenas personas	38%
Cooperadores	20%
Muy buenos amigos	42%

**9. ¿Por qué cree usted que no se ha logrado un nivel excelente en cuanto a orden y limpieza**

Falta compromiso Gerencial	15%
No hay controles ni sanciones	0%
A nadie le importa	0%
Otros	0%



**10. ¿Sabe usted quién es su jefe inmediato?**

Si	96%
No	4%

**11. ¿Qué tan bien le mantiene informado su jefe sobre las políticas**

Nunca comunica nada	10%
Parece que él tampoco está bien informado	22%
El me informa a veces	13%
El me informa la mayoría de las veces	55%
Siempre me informa	0%

**12. ¿Qué cargo desempeña su jefe inmediato?**

Gerente	0%
Jefe de Línea	0%
Supervisor	96%
No sabe	4%

**13. En la actitud de su jefe hacia usted, él es**

Siempre es injusto	19%
A menudo es injusto	10%
A veces es justo, a veces no	40%
Usualmente justo	15%
Siempre es justo	35%

**14. ¿Cómo mantiene la disciplina de los empleados?**

Reclama frente a los demás empleados	25%
Se burla frente a los demás empleados	0%
Es directo, pero lleva a un lado al empleado	31%
Critica en privado y explica el por qué	30%
sus criticas siempre son útiles y nunca lo hace en público	14%

**15. Si usted tiene una queja como es recibida usualmente**

El no hace nada al respecto	8%
El usualmente intenta evadirla	9%
El transmite a su jefe pero generalmente no pasa nada	18%
El escucha cuidadosamente y actúa con justicia	32%
Todas las quejas son aceptadas, investigadas y aclaradas con decisión	33%

**16. Yo pienso que mi jefe inmediato**

No está calificado para su trabajo	7%
Le falta algunas cualidades.	10%
Está regularmente calificado.	13%
Está completamente calificado.	60%
Es altamente calificado.	10%

**17. ¿Qué tan bien él explica las nuevas cosas a los empleados?**

Nunca explica	5%
Sus explicaciones no son claras	10%
A veces explica completamente bien	35%
La mayoría de veces da instrucciones claras	40%
Explica cuidadosa y pacientemente.	10%

**18. Su jefe inmediato está comprometido con aspectos de organización, orden y limpieza en su línea**

Si	80%
No	10%
Sólo cuando se lo exigen	10%

**19. Qué tipo de liderazgo muestra su jefe inmediato**

Es una persona reactiva, a la que hay que decirle qué hacer	4%
Tiene visión y la gente suele seguirle, pero le falta conocimiento y planificación	6%
Las personas suelen seguir el camino que señala, aunque a veces no estén de acuerdo	20%
Señala generalmente el camino a seguir, y las personas se orientan con su visión. Le siguen aunque	40%
Señala todo el tiempo el camino a seguir. Su accionar es transparente. Obtiene la aceptación total	30%

**20. En comparación con otras empresas en su comunidad, que tan bien trata Gráficos S.A.**

La mayoría de las otras son mejores	6%
Unas pocas de las otras son mejores	9%
Es tan buena como el promedio	53%
Papelesa es mejor que la mayoría	32%
Papelesa definitivamente es la mejor	0%

**21. En relación con la comunidad, yo opino que Gráficos S.A.**

Lo que ha hecho no está bien	0%
No tiene respeto para sus vecinos	0%
Debería hacer más	45%
Ha hecho algo bueno	55%
Ha hecho algo muy bueno	0%

**22. ¿Cómo siente usted que Gráficos S.A. trata a sus empleados?**

Tiene muy poca consideración para sus empleados	10%
Los mira como trabajadores más que como humanos	30%
Da un trato satisfactorio a los empleados	60%
Realmente entiende los problemas de los empleados	0%
Muestra alta consideración para el bienestar de sus empleados	0%

**23. ¿Cuándo conversa con sus amigos sobre Gráficos S.A.?**

Avergonzado	0%
No está feliz	11%
Neutral	40%
Contento de no trabajar para otras compañías	46%
Orgulloso de trabajar en ella	3%

**24. En las relaciones entre gerentes y empleados, pienso que**

Haciendo un trabajo pobre	0%
Tiene bastante por mejorar	20%
Está por el promedio	50%
Es buena	30%
Es definitivamente sobresaliente	0%

**25. ¿Quién de los siguientes en su opinión muestra**

El supervisor inmediato	60%
Jefe del Departamento	13%
Gerente General	11%
Ninguno	16%

**26. ¿Quién de los siguientes en su opinión muestra la peor**

El supervisor inmediato	10%
Jefe del departamento	15%
Gerente General	9%
El dueño	6%

APÉNDICE L: ANÁLISIS DEL TIEMPO DE BUSQUEDA DEL CORTA ALAMBRE ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN 55

ANTES DE LAS 55	
Muestra	Tiempo (seg)
1	38
2	41
3	40
4	30
5	37
6	42
7	40
8	39
9	39
10	37
11	45
12	42
13	40
14	36
15	38
16	39
17	40
18	42
19	41
20	36
21	38
22	39
23	44
24	35
25	39
26	40
27	41
28	38
29	43
30	40
31	38
32	36
33	39
34	40
35	42
36	45
37	40
38	37
39	38
40	43
Total	1577
Promedio	39
Varianza	8,20
Desviación E.	2,86

APÉNDICE M: ANÁLISIS DEL TIEMPO DE BUSQUEDA DEL CORTA ALAMBRE DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN 55

DESPUÉS DE LAS 55	
Muestra	Tiempo (seg)
1	5
2	7
3	5
4	6
5	4
6	6
7	8
8	6
9	5
10	6
11	7
12	8
13	5
14	4
15	6
16	7
17	5
18	9
19	6
20	5
21	4
22	7
23	8
24	5
25	6
26	8
27	5
28	9
29	6
30	7
31	5
32	6
33	5
34	6
35	4
36	5
37	7
38	6
39	5
40	4
Total	238
Promedio	6
Varianza	1,84
Desviación E.	1,35

APÉNDICE N: ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE DESPERDICIO

TIPOS DE DESPERDICIOS					
MES	HOJAS DAÑADAS	ENVOLTURA	REFILE	SABANAS	TOTAL
ENERO	3,27	1,25	0,67	1	6,19
FEBRERO	3,25	1,24	0,65	0,72	5,86
MARZO	2,7	1,45	0,67	0,7	5,52
ABRIL	3,1	1,25	0,66	0,75	5,76
MAYO	3,3	1,3	0,65	0,7	5,95
JUNIO	3,2	1,5	0,6	1,1	6,4
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,14</b>	<b>1,33</b>	<b>0,65</b>	<b>0,83</b>	<b>5,95</b>
JULIO	2,25	1,25	0,66	0,65	4,81
AGOSTO	1,08	1,11	0,64	0,45	3,28
SEPTIEMBRE	0,69	1,15	0,63	0,41	2,88
OCTUBRE	0,72	1,22	0,65	0,57	3,16
NOVIEMBRE	0,66	1,25	0,64	0,67	3,22
DICIEMBRE	0,8	1,24	0,65	0,67	3,36
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,03</b>	<b>1,20</b>	<b>0,65</b>	<b>0,57</b>	<b>3,45</b>

APÉNDICE O: EVOLUCIÓN DEL INDICADOR DE DISPONIBILIDAD EN PORCENTAJE

MES	DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO
ENERO	80%
FEBRERO	81%
MARZO	78%
ABRIL	82%
MAYO	75%
JUNIO	70%
JULIO	80%
AGOSTO	85%
SEPTIEMBRE	91%
OCTUBRE	95%
NOVIEMBRE	91%
DICIEMBRE	92%

APÉNDICE P: EVOLUCIÓN DEL INDICADOR DE CALIDAD EN PORCENTAJE

MES	PORCENTAJE DE CALIDAD
ENERO	97%
FEBRERO	98%
MARZO	98%
ABRIL	97%
MAYO	98%
JUNIO	97%
JULIO	98%
AGOSTO	98%
SEPTIEMBRE	99%
OCTUBRE	99%
NOVIEMBRE	99%
DICIEMBRE	99%

APÉNDICE Q: EVOLUCIÓN DEL INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD EN PORCENTAJE

MES	PORCENTAJE DE PRODUCTIVIDAD
ENERO	89%
FEBRERO	88%
MARZO	86%
ABRIL	90%
MAYO	87%
JUNIO	85%
JULIO	85%
AGOSTO	83%
SEPTIEMBRE	95%
OCTUBRE	93%
NOVIEMBRE	99%
DICIEMBRE	100%



C.I.B.



## APÉNDICE R: EVALUACIÓN FINAL DE 5S

Auditor: _____		Área: _____		Fecha: _____	
Descripción	Criterio de Evaluación y Puntuación 5S's			Puntos (0-5)	Notas para el Siguiete Nivel de Mejora <i>Toda puntuación de 4 o menos, requiere de comentario</i>
	0 = 5+problemas 1 = 4 problemas	2 = 3 problemas 3 = 2 problemas	4 = 1 problemas 5 = 0 problemas		
Sin artículos innecesarios	Todo lo que no se requiere para el trabajo está fuera del área productiva; sólo hay productos y herramientas en las estaciones de trabajo. <i>No hay nada encima de máquinas ni gabinetes o equipo.</i>			4	
Carpetas de documentación	Sólo están en la estación las carpetas que contienen la documentación necesaria para las operaciones (tal como las de MSDS y POS).			4	
Almacenamiento de Materiales	Todas las cajas, contenedores y materiales son necesarios y están ordenados y etiquetados en anaqueles o gabinetes. No hay IEP almacenado ni en el piso, al igual que otros artículos pequeños. Las cosas grandes están guardadas o en el piso, sobre sus huellas, debidamente codificadas por color. Los artículos estibados están rectos y no presentan riesgo de volcadura.			4	
Htas. y Calibradores	Las herramientas, dispositivos y calibradores están ordenados y en su lugar designado; su almacenamiento está diseñado para asegurar la limpieza y el evitar deterioro.			4	
Equipo y materiales de limpieza	Los equipos y materiales de limpieza están en sitios accesibles y en orden en lugares claramente identificados (codificados por color si incluyen materiales peligrosos).			4	
Equipo de Emergencia	El equipo contra incendios y el de emergencia están libres de obstáculos y debidamente guardados en un área correctamente codificada por color. Hay interruptores de paro de emergencia, codificados por color, donde se involucren riesgos.			3	
Pasillos	Los pasillos están claramente marcados con el color adecuado; las líneas están rectas, limpias y continuas, con ángulos rectos. Los pasillos y las entradas/salidas del operador están libres de obstáculos; todo está en ángulo recto en relación con el pasillo.			4	
Pisos (limpieza)	Los pisos están limpios y sin residuos, aceite ni suciedad. Los pisos se limpian por lo menos una vez al día.			4	
Equipo (limpieza)	Las máquinas y el equipo están limpios; las ventanas y superficies de trabajo están limpias y bien pulidas.			4	
Equipo (mantenimiento)	Las máquinas están bien pintadas. Las guardas y señalamientos están debidamente instalados. No hay fugas de líquidos ni cables expuestos o tuberías de aire desgastadas.			4	
Sistemas de administración visual	La documentación de operaciones estándar y el tablero de CCEs están visibles, actualizados y bien ubicados en su(s) lugar(es) designado(s).			3	
Control 5 S's (visible)	Auditorías semanales completas, con resultados graficados y contramedidas implementadas.			4	
Aplicación de las 3 primeras "S"	El área se encuentra ordenada y limpia manteniendo todo organizado			4	
Hábitad de la Línea	La Línea se encuentra libre de elementos innecesarios, espacios señalizados, libres para el tránsito, <u>todo ordenado</u> .			4	
Mejoras	Se realizan mejoras en cuanto a orden y limpieza dentro de la línea			3	
Control Visual	Existen controles visuales que ayudan a facilitar el trabajo de una mejor manera.			4	
Aplicación de las 4 "S"	El área se encuentra ordenada, limpia y estandarizada manteniendo todo en su sitio.			3	
Cumplimiento de las normas de la empresa y del grupo	Se cumplen las normas de la empresa y del grupo manteniendo el programa activo.			4	
Uniforme de trabajo	El personal de la línea posee uniforme de trabajo que lo identifica con la empresa a la cual <u>representa</u>			3	
Cumplimiento de la programación de las acciones 5 "S"	Se cumple la planificación de las acciones del programa 5 "S" a través de la ejecución de las misma			4	
<b>Total</b>				<b>75</b>	<b>75%</b>

## BIBLIOGRAFÍA

1. \_\_\_\_\_“Lean Thinking Principles and Related Topics – Manitoba”  
Quality Network (QNET)[Web Site] , [www.qnet.mb.ca](http://www.qnet.mb.ca), Abril 2009.
2. \_\_\_\_\_“El Kaizen, su historia e implementación”  
[www.en.wikipedia.org/wiki/Kaizen](http://www.en.wikipedia.org/wiki/Kaizen), Abril 2009.
3. WOMACK, J., JONES, D., ROOS, D., *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*, New York: Rawson and Associates; pgs. 11 a 20, 126, 1990.
4. \_\_\_\_\_“Lean thinking for process improvement”  
[www.bizmanualz.com/articles/07-14-05\\_lean\\_thinking.html](http://www.bizmanualz.com/articles/07-14-05_lean_thinking.html), Abril 2009.
5. ALLEN J., STEWART D., ROBINSON CH., *Lean Manufacturing: A plant floor guide*, Society of Manufacturing Engineers, U.S.A., pgs. 3 a 21, 2001.
6. LUBBEN R., *Just In Time Manufacturing: an aggressive manufacturing strategy*, Mc Graw Hill, U.S.A, Pág. 87, 1998.
7. OHNO T., *Sistema de Producción Toyota: Más allá de la producción a gran escala* , Productivity Press, New York, 2da edición, 1993
8. Franco M., “ Kaizen: cambio para mejorar”,  
[www.sht.com.ar/archivo/Management/Kaizen.htm](http://www.sht.com.ar/archivo/Management/Kaizen.htm), Mayo 2009.

9. GALVÁN E., GARCÍA J., “Manual de 5S de la UANE” (universidad Autónoma del Noreste), Octubre 2005.
10. \_\_\_\_\_ “Las 5S” [www.bomconsulting.com](http://www.bomconsulting.com), Mayo 2009.
11. DORBESSAN J., *Las 5S, Herramientas de cambio*, editorial Universitaria de la UTN 2006 ISBN, [www.edutecne.utn.edu.ar/5S/#5S%20en%20pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/5S/#5S%20en%20pdf) (Publicación electrónica 2006).
12. HIRANO H., *Los 5 Pilares de la Fábrica Visual*, Madrid – España 1997