



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

PLANEAR UNA METODOLOGÍA CON LA CULTURA 5S'S PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD DE UNA INDUSTRIA METALMECÁNICA

Autores

Mauricio José Bermeo González

Javier Pérez-Anda Dávalos

2010



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**PLANEAR UNA METODOLOGÍA CON LA CULTURA 5S'S PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD DE UNA INDUSTRIA METALMECÁNICA**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de
Ingenieros en Producción Industrial

Profesor Guía

Ing. María Judith Villegas Checa, MBA

Autores

Mauricio José Bermeo González

Javier Pérez-Anda Dávalos

2010

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema y tomando en cuenta la Guía de Trabajos de Titulación correspondiente”.

.....
Ing. María Judith Villegas Checa, MBA

CI: 170916072-3

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LOS ESTUDIANTES

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

.....
Mauricio José Bermeo González
CI: 171347571-1

.....
Javier Pérez-Anda Dávalos
CI: 171613932-2

RESUMEN

Durante el periodo comprendido entre el 20 de marzo y el 19 de mayo de 2009, se realizó la implementación de la metodología 5 'S de la calidad en la planta de producción de Somirco Cía. Ltda.

Se cumplieron las actividades de acuerdo al cronograma presentado, enfocadas a desarrollar una cultura de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el personal operativo. Para su efecto, se realizaron capacitaciones y se trabajó conjuntamente con todo el personal para obtener un mayor beneficio. Adicionalmente, se delimitaron zonas de acción, se creó un área para ubicar el producto terminado, se reubicó la distribución de planta, se colocó rótulos de identificación de áreas, se realizaron jornadas de limpieza y principalmente se mejoraron las condiciones de trabajo del personal.

ABSTRACT

The implementation of the 5S's methodology of the quality in the production plant Somirco Cía. Ltda., took place during the period between March 20th and May 19th 2009.

Activities were completed according to our presented schedule; these aimed at developing an organizational culture of: order, cleanliness, standardization and discipline on behalf of all operative staff. For this effect we trained and worked with all staff to obtain a greater benefits and efficiency. Additionally, working and action zones were marked. Final production and ex-works locations were created. The work chain was relocated and the plant's distribution was redesigned. We placed signs identifying security zones. Cleaning days were established and the staff's working conditions were largely improved.

INDICE

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.2.1 Nombre de la Empresa	2
1.2.2 Ubicación	2
1.2.3 Descripción de la Empresa	2
1.2.3.1 Historia	2
1.2.3.2 Estructura de la empresa	3
1.3 Objetivos del proyecto	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
 CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO	 5
2.1 Marco teórico.....	5
2.1.1 5S´s	5
2.1.1.1 Seiri.....	6
2.1.1.2 Seiton	11
2.1.1.3 Seiso	17
2.1.1.4 Seiketsu	20
2.1.1.5 Shitsuke	22
2.1.2 Las 5S´s y su contribución con otras metodologías.....	25
 CAPÍTULO III – SITUACIÓN INICIAL	 26
3.1 Procesos de Somirco Cía. Ltda.	26
3.2 Distribución de planta	27
3.3 Descripción de la situación inicial	29
3.4 Levantamiento de la información	29
3.5 Evidencia fotográfica de la situación inicial	32
3.6 Diagnóstico de la situación inicial	39
 CAPÍTULO IV - IMPLEMENTACIÓN	 40
4.1 Plan para la implementación de la metodología	40
4.2 Implementación del proyecto.....	41
4.2.1 Paso 1: Seiri (Organización).....	41
4.2.2 Paso 2: Seiton (Orden)	43
4.2.3 Paso 3: Seiso (limpieza)	48
4.2.4 Paso 4: Seiketsu (estandarización)	49
4.3 Actividades realizadas durante el período	53
4.4 Resultados alcanzados luego de la implementación....	54

4.5	Factores de éxito del estudio	55
4.6	Análisis costo/beneficio: Estudios económicos de la propuesta	55
4.7	Evidencia fotográfica comparativa de la situación inicial y final de la implementación	58
4.8	Medición Después de Medidas Correctivas	65
CAPÍTULO V		67
5.1	Conclusiones	67
5.2	Recomendaciones	68
BIBLIOGRAFÍA		69
ANEXOS		71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1. Estructura de Somirco Cía. Ltda.	3
Gráfico 2.1. Las 5S's	6
Gráfico 3.1. Procesos de Somirco Cia. Ltda.	26
Gráfico 3.2. Grafico de evaluación inicial.....	30
Gráfico 4.1. Gráfico de comparación entre medición inicial y final del programa 5S's de Somirco Cia. Ltda.	65
Gráfico 4.2. Mapa de implementación de las 5S mediante el ciclo PHVA	66
Gráfico 6.1. Procedimiento de auditoria de las 5S	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Distribución de planta	28
Tabla 3.2. Medición inicial del programa 5S's de Somirco Cía. Ltda.	29
Tabla 3.3. Estudio de tiempos antes de implementación	31
Tabla 4.1. Análisis de distribución de planta	44
Tabla 4.2. Checklist semanal de 5S's	50
Tabla 4.3. Formato para realizar auditorias de 5S	52
Tabla 4.4. Tabla de presupuesto	55
Tabla 4.5. Tabla de tiempo invertido del personal a 5S	56
Tabla 4.6. Estudio de tiempos después de la implementación	56
Tabla 4.7. Medición final del programa 5S's de Somirco Cia. Ltda.	65
Tabla 6.1. Medición inicial del programa 5S's de Somirco Cía. Ltda.	71
Tabla 6.2. Plan para la implementación de la metodología 5S	72
Tabla 6.3. Tabla de ítems innecesarios	80
Tabla 6.4. Tabla de ítems innecesarios y su disposición	82
Tabla 6.5. Tabla de responsables de área.....	86
Tabla 6.6. Medición final del programa 5S's de Somirco Cía. Ltda.	94

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 3.1. Lay-Out de Somirco Cía. Ltda.	27
Imagen 3.2. Vista general de la planta	32
Imagen 3.3. Mesa de trabajo con ítems innecesarios.....	32
Imagen 3.4 Ítems innecesarios en medio de la planta	33
Imagen 3.5 Estantería de herramientas	33
Imagen 3.6 Oficina	34
Imagen 3.7. Estantería con materia prima en desorden.....	34
Imagen 3.8. Basura debajo de mesa trabajo	35
Imagen 3.9. Suelo de la planta con basura y suciedad	35
Imagen 3.10. Desperdicios de materiales en el suelo	36
Imagen 3.11. Desorganización en área de láminas	36
Imagen 3.12. Desorganización, suciedad y desorden en mesa de trabajo	37
Imagen 3.13. Falta de limpieza debajo de mesa de trabajo	37
Imagen 3.14. Vestidores de empleados	38
Imagen 3.15. Basura presente durante el trabajo	38
Imagen 4.1. Etiqueta roja	42
Imagen 4.2. Chatarra eliminada	43
Imagen 4.3. Armario de herramientas ordenado	45
Imagen 4.4. Rótulos	46
Imagen 4.5. Rótulos de área	46
Imagen 4.6. Extintor	47
Imagen 4.7. Señalización de Somirco Cía. Ltda.	48
Imagen 4.8. Material de limpieza	49
Imagen 4.9. Charlas a trabajadores	51
Imagen 4.10. Charlas a trabajadores	51
Imagen 4.11-12 Cizalla	58
Imagen 4.13-14 Soldadura	58
Imagen 4.15-16 Burros	59
Imagen 4.17-18 Armario de herramientas	59
Imagen 4.19-20 Área de producto terminado	60

Imagen 4.21-22 Vista general de la planta	60
Imagen 4.23-24 Tronchadora y retales de tubos	61
Imagen 4.25-26 Taladro	61
Imagen 4.27-28 Suelo de la planta	62
Imagen 4.29-30 Chatarra	62
Imagen 4.31-32 Herramientas de la dobladora	63
Imagen 4.33-34 Mesas de trabajo	63
Imagen 4.35. Lay-Out antes	64
Imagen 4.36 Lay-Out después	64
Imagen 6.1. Lay-Out Nuevo de Somirco Cia. Ltda.	85
Imagen 6.2. Lay-Out área de limpieza	87

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

La competencia entre las empresas es cada vez mayor, obligándoles a que estén en constante mejora de sus prácticas administrativas y de manufactura, primero porque el cliente en la actualidad se ha vuelto más exigente, buscando más calidad y menor precio y segundo porque existe mayor número de empresas que están en la misma rama en la industria.

También es fundamental que las empresas tengan una cultura de organización, es decir que todos los empleados conozcan qué es organización, sean conscientes de lo que es tener organizada una empresa y aplicarlo constantemente dentro de su área de trabajo.

5S's es una metodología que abarca el tema de organización en una empresa, así como también abarca el tema de limpieza, orden, disciplina y estandarización, entonces aplicar esta metodología, es dar un paso importante frente a otras empresas que no le dan la importancia que tienen estos temas.

Analizando todo lo anterior se decidió que se contribuirá con la empresa metalmecánica Somirco Cía. Ltda. para aumentar su productividad, mejorar su bienestar y sobretodo su imagen, ya que se ha realizado un estudio interno con el fin de analizar las posibilidades de mejora dentro de la empresa; dando como resultado que el orden, limpieza, organización, control visual y disciplina son aspectos a enfocar para mejorar su productividad. Es así que se resolvió aplicar la metodología 5 S's para mejorar estas falencias.

Algunos beneficios que se espera obtener son: disminuir los accidentes de trabajo, en lo posible reducirlos a cero; reducir los movimientos y traslados inútiles entre los diferentes procesos; obtener cero productos defectuosos; disminuir tiempos entre procesos y en cambios de herramientas; obtener mayor espacio de trabajo, eliminando lo innecesario y ordenando toda la planta; mejorar la imagen de la empresa ante sus clientes, entre otras.

El radio de acción del trabajo abarca a toda la metalmecánica, ya que es indispensable aplicarlo a cada una de sus áreas, porque están relacionadas directamente entre sí, enfocándose principalmente a su área productiva, donde se indica las mejores oportunidades de mejora.

1.2 Antecedentes

1.2.1 Nombre de la Empresa

Somirco Cía. Ltda.

1.2.2 Ubicación

Calle: Bartolomé Sánchez N74-289 y Joaquín Mancheno. Panamericana Norte Km. 7 ½

Sector: Carcelén Industrial

Ciudad: Quito

1.2.3 Descripción de la Empresa

Somirco Cía. Ltda. se dedica a la compra, venta, importación, fabricación y distribución de equipos industriales y comerciales de lavandería, cocina y cafetería, habiéndose especializado en fabricar muebles y accesorios en acero inoxidable para las líneas antes descritas.

1.2.3.1 Historia

Durante el gobierno del Dr. Osvaldo Hurtado Larrea, alrededor de los años 1982 – 1983, por mandato presidencial, tras la situación que se estaba viviendo en el Ecuador, se decidió el cierre de las importaciones. Esta fue la principal razón de un grupo de empresarios emprendedores, para que en el año 1984 decidieran montar una pequeña industria, llamada Somirco Cía. Ltda., con el fin de fabricar muebles de acero inoxidable y cumplir con la demanda interna de nuestro país.

Somirco Cía. Ltda. empezó con el soporte de una empresa de Estados Unidos que apoyó con su licencia y supervisión. Al principio se importaban todas las partes de los muebles y Somirco se encargaba del ensamblaje.

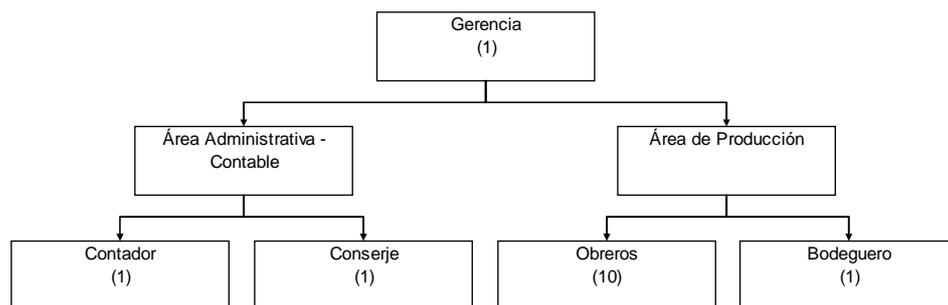
En el lapso de un año, cuando la empresa contaba con más experiencia, se comenzó a desarrollar planos y fabricar muebles propios.

En sus inicios tuvieron muchos problemas por falta de herramientas y abrasivos, ya que toda la materia prima venía del exterior.

En el año 1998 se dio fin a las importaciones de las láminas de acero y hasta el día de hoy solo se importa lo que son accesorios. La empresa se especializó en fabricar muebles de acero inoxidable para la línea de alimentos, especialmente en restaurantes y hoteles, abarcando casi con todo el mercado nacional. En los últimos años la competencia ha crecido y la materia prima ya se encuentra en el mercado local.

1.2.3.2 Estructura de la empresa

Grafico 1.1 Estructura de Somirco Cía. Ltda.



Elaborado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 Objetivo General

Incrementar la productividad industrial de una metalmecánica, mejorando su organización, orden, limpieza, control visual y disciplina, mediante la implementación de una Metodología con la Técnica 5S.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar la mejor forma de aplicar la metodología 5S.

- Crear una guía para conocer la forma de proceder en la aplicación de la metodología dentro de la empresa.
- Capacitar a todos los empleados de la empresa para que conozcan sobre las 5S y puedan aplicarlas dentro de su lugar de trabajo, haciendo que de manera autónoma realicen con disciplina sus tareas.
- Aplicar la metodología 5S en la metalmecánica, eliminando todo lo innecesario e identificando lugares para cada elemento a fin de mejorar la organización y la productividad.
- Desarrollar un plan sistemático de auditoría para mantener continuamente la organización, orden y limpieza de la metalmecánica, volviéndose una cultura dentro de ella.

CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO

2.1 Marco teórico¹

2.1.1 5S´s

Las 5S´s es una metodología que trata sobre el orden, la limpieza, la organización, la disciplina y la estandarización para implantarla en empresas, y de esta manera aumentar su productividad y organización. Es fácil de entender y aplicar, su implementación es de bajo costo y los resultados son visibles inmediatamente.

Se llama 5S´s porque viene de 5 palabras en japonés que empiezan con “S” y que están detalladas a continuación:

- Seiri (Organización)
- Seiton (Orden)
- Seiso (Limpieza)
- Seiketsu (Estandarización)
- Shitsuke (Integración)

¹ El marco teórico es un resumen de las siguientes fuentes:

- Universidad Autónoma del Noreste Campus Piedras Negras, Manual de las 5S´s, 2005.
- Gestión Emprendedora, Hablando de Calidad... ¿Qué son las 5 S´s?, <http://gestionemprendedora.wordpress.com/2007/09/23/hablando-de-calidad-%C2%BFque-son-las-5-ss/>, 2007, 18-03-2009
- **ESCOBAR**, Ezequiel, Técnicas de Gestión: Las “5S” (Cinco Eses), <http://calidadhoy.wordpress.com/2009/03/>, 2009, 07-07-2009.

Grafico 2.1: Las 5S's

Fuente: ESCOBAR, Ezequiel, Técnicas de Gestión: Las "5S" (Cinco Eses), <http://calidadhoy.wordpress.com/2009/03/>, 2009, 07-07-2009.

2.1.1.1 Seiri

Seiri significa segregarse todos los elementos innecesarios que se encuentren dentro del área de trabajo y no contribuyan con el cumplimiento de las labores de la empresa.

Casi todo el tiempo las personas se llenan de elementos que se cree que en el futuro les pueden servir, que a la final no los usan y se vuelven innecesarios pero no se los quiere desechar. De esta manera se reduce espacio y se tiene elementos que molestan y estorban, los cuales afectan al control visual, a la circulación por las diferentes áreas productivas, a generar accidentes de trabajo y sobre todo a cometer errores de calidad en el producto en fabricación.

Por eso el Seiri recomienda varios métodos y 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 necesario 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 que puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

Beneficios del Seiri

El aumento de la seguridad es el principal factor que se gana con la aplicación del Seiri. Cuando existen elementos innecesarios, éstos obstaculizan salidas de emergencia e implementos de auxilio en caso que se produzcan incidentes, además impiden la diferenciación de las áreas de trabajo logrando todo esto que el área de trabajo sea insegura.

Aparte del aumento de la seguridad, el Seiri permite:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.
- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con

facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

Propósito

Eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y mantener los elementos necesarios cerca de su aplicación.

Al implantar el Seiri, se crea un mejor entorno de trabajo en el cual se logra evitar pérdidas de tiempo, problemas de espacio y pérdidas de energía.

También se consiguen otros beneficios:

- Se mejora el control visual de los elementos de trabajo, materiales en proceso y producto final.
- Se logra el flujo "suave" de los procesos gracias al control visual.
- Se mejora la calidad del producto ya que los controles visuales ayudan a prevenir los defectos.
- Se mejora el MTBF o tiempo medio entre fallos de los equipos.
- Es más fácil identificar las áreas o sitios de trabajo con riesgo potencial de accidente laboral.
- El personal de oficina puede mejorar la productividad en el uso del tiempo.

Justificación

Si no se aplica esta primera "S", es probable que aparezcan algunos de los problemas detallados a continuación:

- La planta de producción y los talleres son inseguros, se presentan más accidentes, se pierde tiempo valioso para encontrar algún material y se dificulta el trabajo.
- El producto en proceso o final en exceso, los cajones y armarios que se utilizan para guardar elementos innecesarios

crean el efecto "jaula de canario" el cual impide la comunicación entre compañeros de trabajo.

- En caso de una señal de alarma, las vías de emergencia al estar ocupadas con productos o materiales innecesarios, impiden la salida rápida del personal.
- El costo financiero se ve afectado ya que es necesario disponer de armarios y espacio medido en metros cuadrados para ubicar los materiales innecesarios.
- Es más difícil mantener bajo control el stock que se produce por productos defectuosos.
- El volumen existente de productos en proceso permite ocultar más fácilmente los stocks innecesarios.
- El cumplimiento de los tiempos de entrega se puede ver afectado debido a las pérdidas de tiempo al ser necesaria mayor manipulación de los materiales y productos.

Implementación del Seiri (Organización)

Identificar elementos innecesarios

Consiste en identificar todos los elementos innecesarios que se encuentren en el área de trabajo y para esto, existen algunas ayudas:

Lista de elementos innecesarios

Esta lista ayuda a registrar por escrito los elementos innecesarios encontrados, con la fecha de su encuentro, la cantidad encontrada, la acción que se debe tomar para su desecho y la fecha de su efecto.

Tarjetas de color

Esta tarjeta sirve para darse cuenta de un ítem innecesario que se encuentra dentro del área de trabajo sobre el que se debe tomar

una acción correctiva. Por lo general se usa de color rojo para que llame la atención.

Las preguntas que se deben hacer para identificar algún elemento innecesario dentro de un área de trabajo son:

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

Después de marcar los elementos innecesarios con la tarjeta de color rojo, se procede a registrarlos en la lista de elementos innecesarios.

Algunas veces es necesario realizar una reunión con todo el personal para decidir qué acción tomar sobre cada elemento innecesario encontrado.

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.

Características de las tarjetas

Pueden ser tarjetas que estén numeradas, pueden tener un hilo o una cinta adhesiva para ubicarlas fácilmente sobre el elemento innecesario. Pueden ser reutilizables y se recomienda que sean

de colores intensos, mejor si son fosforescentes para identificarlas fácilmente a distancia.

Plan de acción para retirar los elementos innecesarios

Se debe planificar y ejecutar las acciones que se decidieron sobre cada ítem innecesario. Para esto se debe realizar una jornada de organización para que todos ayuden, se involucren y sobre todo creen conciencia del proyecto.

Control e informe final

Se debe realizar un informe final donde se refleje el trabajo realizado y los beneficios alcanzados.

2.1.1.2 Seiton

Esta segunda "S" trata en ordenar los elementos necesarios dejados en la anterior "S", de manera que se encuentren fácilmente y estén cerca del lugar de uso. También consiste en mejorar el control visual de los elementos, máquinas, herramientas, en general de todas las instalaciones industriales.

Se define un lugar para cada elemento donde debe estar siempre, situando cerca de donde se usa para facilitar su búsqueda y el retorno a su lugar.

Esta "S" 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.

- 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.

Beneficios del Seiton para el trabajador

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- Se pueden realizar con mayor facilidad el aseo y seguridad.
- Se mejora la presentación y estética de la planta, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- Se incrementa la seguridad debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

Beneficios organizativos

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta.

Propósito

Seiton tiene como propósito que todo esté en orden para facilitar su búsqueda y el retorno a su lugar, además mejorar el control visual para lograr conservar el orden durante el tiempo y en perfectas condiciones.

Justificación

Si no se aplica el Seiton, es probable que aparezcan algunos de los problemas detallados a continuación:

- Incremento del número de movimientos innecesarios. El tiempo de acceso a un elemento para su utilización se incrementa.
- Se puede perder el tiempo de varias personas que esperan los elementos que se están buscando para realizar un trabajo. No sabemos dónde se encuentra el elemento y la persona que conoce su ubicación no se encuentra. Esto indica que falta una buena identificación de los elementos.
- Un equipo sin identificar sus elementos (sentido de giro o movimiento de componentes) puede conducir a deficientes montajes, mal funcionamiento y errores graves al ser operado. El tiempo de lubricación se puede incrementar al no saber fácilmente el nivel de aceite requerido, tipo, cantidad y sitio de aplicación. Todo esto conduce a despilfarros de tiempo.
- El desorden no permite controlar visualmente los stocks en proceso y de materiales de oficina.
- Se producen errores en la manipulación de productos. Se alimenta la máquina con materiales defectuosos no previstos para el tipo de proceso. Esto conduce a defectos, pérdida de tiempo, crisis del personal y un efecto final de pérdida de tiempo y dinero.

- La falta de identificación de lugares inseguros o zonas del equipo de alto riesgo puede conducir a accidentes y pérdida de moral en el trabajo.

Implementación del Seiton

Para implementar el Seiton se tiene métodos simples y los más utilizados son los siguientes:

Controles visuales

El control visual sirve para indicar:

- 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 existen, 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 ésta, etc.
- Franjas de operación de manómetros (estándares).
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

Cuando se usa control visual, sólo existe un lugar para cada cosa, y se logra observar si algún elemento hace falta o está siendo mal utilizado.

Ubicación de elementos

Para lograr la mejor localización de elementos se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- 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.
- 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.

Distribución de planta

Esta herramienta sirve para hallar un orden de los elementos de una planta industrial y sus áreas de trabajo, para lograr menor esfuerzo, menos movimientos y menos tiempo al realizar un trabajo.

Los pasos a seguir para realizar la distribución de planta son:

Paso 1: Identificar todos los procesos que existen en la planta.

Paso 2: Realizar un estudio de la cantidad de movimientos entre procesos, al realizar un determinado trabajo.

Paso 3: Medir la distancia que existe actualmente entre todas las áreas de los diferentes procesos.

Paso 4: Multiplicar el total de movimientos encontrados entre cada proceso por la distancia recorrida entre cada uno de ellos.

Paso 5: Sumar todos los datos obtenidos del paso 4.

Paso 6: Proponer una nueva distribución y en base a ella realizar nuevamente desde el paso 3 al 5.

Paso 7: Comparar los totales de la situación actual con la propuesta y el que tenga menor cantidad es la mejor opción.

Marcación de la ubicación

Después de colocar cada elemento en su lugar se debe encontrar un modo para identificar estas localizaciones de tal manera que todos sepan donde es el lugar de cada cosa. Este modo puede ser:

- Indicadores de ubicación.
- Indicadores de cantidad.
- Letreros y tarjetas.
- Nombre de las áreas de trabajo.
- Localización de stocks.
- Lugar de almacenaje de equipos.
- Procedimientos estándar.
- Disposición de las máquinas.
- Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.

Marcación con colores

La marcación por colores es un método que se lo emplea para poder identificar y ubicar elementos de trabajo, materiales, productos, etc.

También puede ser utilizada para señalar divisiones de trabajo, ya sea mediante líneas trazadas en el piso, con el fin de

determinar áreas de trabajo, movimiento del personal y del producto, etc. Algunas de sus principales aplicaciones son:

- Localización de almacenaje de carros con materiales en proceso.
- Identificar dirección de pasillo
- Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- Colocación de marcas para situar mesas de trabajo
- Indicar por medio de líneas cebra, áreas en las que no se debe localizar elementos, ya que se trata de áreas de riesgo.

Codificación de Colores

El objetivo de la codificación de colores es el poder señalar dónde aplicar herramientas, piezas, conexiones, etc.

Identificar los contornos

Identificar los contornos consiste en dibujar plantillas donde se pueda identificar el sitio donde debe ser ubicado una herramienta, material de oficina, elementos de limpieza, etc. Así se vuelve más fácil identificar cuando una pieza ha sido movida de su lugar. Esto ayuda a reducir sus pérdidas.

2.1.1.3 Seiso

Seiso significa remover y eliminar toda suciedad y polvo en los elementos de una fábrica.

Según el Mantenimiento Productivo Total (TPM), Seiso implica la inspección de los equipos durante las jornadas de limpieza, de esta forma es posible encontrar fugas, averías y cualquier tipo de problema existente en el sistema productivo.

Para poder llevar un buen funcionamiento de los equipos de trabajo y producir un producto de calidad es recomendable no

solo limpiar a la máquina para mantener una estética agradable, sino empezar por identificar la causa de la suciedad y contaminación de la máquina, para poder tomar acciones correctivas contra la causa raíz. De no eliminarse, sería imposible mantener en buen estado a la máquina.

Para aplicar Seiso se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor calificación.
- 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

Beneficios del Seiso

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

Implementación del Seiso

La implementación del Seiso debe seguir una serie de pasos que ayudan a mantener el sitio de trabajo en buen estado. Estos pasos deben ser apoyados por un programa de capacitación para todo el personal y con los suministros necesarios para su realización.

Paso 1: Campaña o jornada de limpieza

Normalmente el primer paso en la implementación del Seiso es realizar campañas de orden y limpieza, donde se eliminan todos los elementos innecesarios y se limpia prácticamente toda la planta.

Este es el inicio para la práctica de la limpieza permanente que ayude a mantener la fábrica como el día de la jornada inicial.

Paso 2: Planificar el mantenimiento de la limpieza

Para empezar con este paso se debe asignar un encargado de área, el cual asignara trabajos de limpieza en la planta, asignando zonas a cada trabajador. Esta asignación debe ser mostrada en un gráfico donde pueda ser observada por todo el personal.

Paso 3: Preparar elementos para la limpieza

En este paso se debe capacitar al personal con la forma correcta de emplear los elementos de limpieza, los cuales serán colocados en lugar específicos donde todo el personal tenga acceso a estos.

Paso 4: Implantación de la limpieza

En este paso se debe remover de la planta todo tipo de suciedad, ya sean éstas de polvo, aceite, grasa, desechos. Tratando de cubrir todas las áreas de la planta, sin importar el grado de complicación que se necesite para llegar a estos sitios. Así se puede tomar en cuenta para futuras mejoras dentro de la planta.

2.1.1.4 Seiketsu

Seiketsu significa mantener todos los logros alcanzados en las 3S's anteriores, ya que si no se mantiene se podría volver a la situación inicial en la que se presentaban elementos innecesarios y suciedad dentro de la fábrica. Es por esto que se debe elaborar un proceso para poder conservarlos. Estos procesos no deben ser impuestos ya que no serán cumplidos satisfactoriamente, a diferencia de un proceso con formación previa.

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 cómo 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).

Beneficios del Seiketsu

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.

- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

Implementación del Seiketsu

Seiketsu trata sobre crear nuevos hábitos dentro de los trabajadores en la fábrica con el objetivo de conservar el lugar de trabajo en buenas condiciones.

Para la implementación de Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

Paso 1: Asignar trabajos y responsabilidades

Como primer paso se debe asignar a cada trabajador sus respectivas responsabilidades, detallando cómo y cuándo deben ser realizadas, ésta es la mejor manera de asegurar el éxito y la continuidad de las 3S` anteriores.

Las responsabilidades deben seguir un plan kaizen para lograr reducir tiempos de limpieza y hacer de este un proceso más efectivo.

Algunas herramientas que se pueden utilizar para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- 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

En este paso se recomienda la implementación del mantenimiento autónomo diario en cada operador, el cual garantice la durabilidad de la limpieza y vida útil de las maquinas.

Otra forma de asegurar el seguimiento de esta implantación es el actualizar las herramientas usadas anteriormente en las 3 primeras S` como los sistemas de control visual, procedimientos de limpieza, entre otros.

2.1.1.5 Shitsuke

Shitsuke significa hacer de las 4S`s anteriores un hábito para todas las personas que conforman la empresa.

La mejor forma de lograr estandarizar las S`s anteriores es con la elaboración de normas y estándares que mantengan la disciplina dentro de la planta, lo que garantizara el éxito de las 4S`s anteriores.

El Shitsuke es el último paso de la metodología 5S`s, pero es el primero para el concepto Kaizen o de mejora continua.

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.

Beneficios de aplicar Shitsuke

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día.

Propósito

El principal propósito del Shitsuke es el lograr que se respete y se utilice de forma correcta los procedimientos desarrollados previamente.

En una empresa los directivos son los que estimulan la práctica de las 5S's pero los que la mantienen viva son los trabajadores, es por esto que la disciplina dentro de la planta es fundamental, ya que esta es el eslabón que impide que las 4 primeras S's se deterioren rápidamente.

Implementación del Shitsuke

Ya que la disciplina no es un factor que se lo puede medir o que sea visible, se debe estimular a los trabajadores con prácticas sobre la disciplina.

Visión compartida

Peter Senge sugiere que para el desarrollo de una organización es necesario que exista una misma visión entre la organización y

sus empleados. Esto hará que tanto trabajadores como directivos tengas metas en común, lo que traerá el éxito a la empresa.

Formación

La mejor forma de crear una cultura dentro de la organización según el Dr. Kaoru Ishikawa es con el ejemplo. Es por esto que la directiva debe respetar siempre las normas establecidas para que sus trabajadores las implementen en su día a día.

Tiempo para aplicar las 5S

Se recomienda tener apoyo de la dirección en la implementación de las 5S`s para poder contar con recursos, apoyo, reconocimientos y principalmente tiempo. Ya que el trabajador requiere de tiempo para poder implementar de forma correcta sus labores de limpieza, de no ser así se dará a entender la falta de importancia de esta metodología.

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 para la implantación de las 5S.

El papel de los 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.

2.1.2 Las 5S's y su contribución con otras metodologías

“Las 5S's organiza y estandariza cualquier lugar de trabajo, creando un ambiente físico adecuado para actividades de mejora, además de influenciar favorablemente el comportamiento de las personas, por eso, es un paso preliminar para la implementación de varios métodos de mejoría”², como son el Lean, Kaizen, Mantenimiento Productivo Total (TPM), Sistema de Gestión de Calidad (SGC), Modelos de calidad, entre otros.

² **CORREA DE MOURA**, Eduardo, Lean Production, Fundamentos del Sistema Toyota de Producción, Moura/Quali, p. 105

CAPÍTULO III – SITUACIÓN INICIAL

3.1 Procesos de Somirco Cía. Ltda.

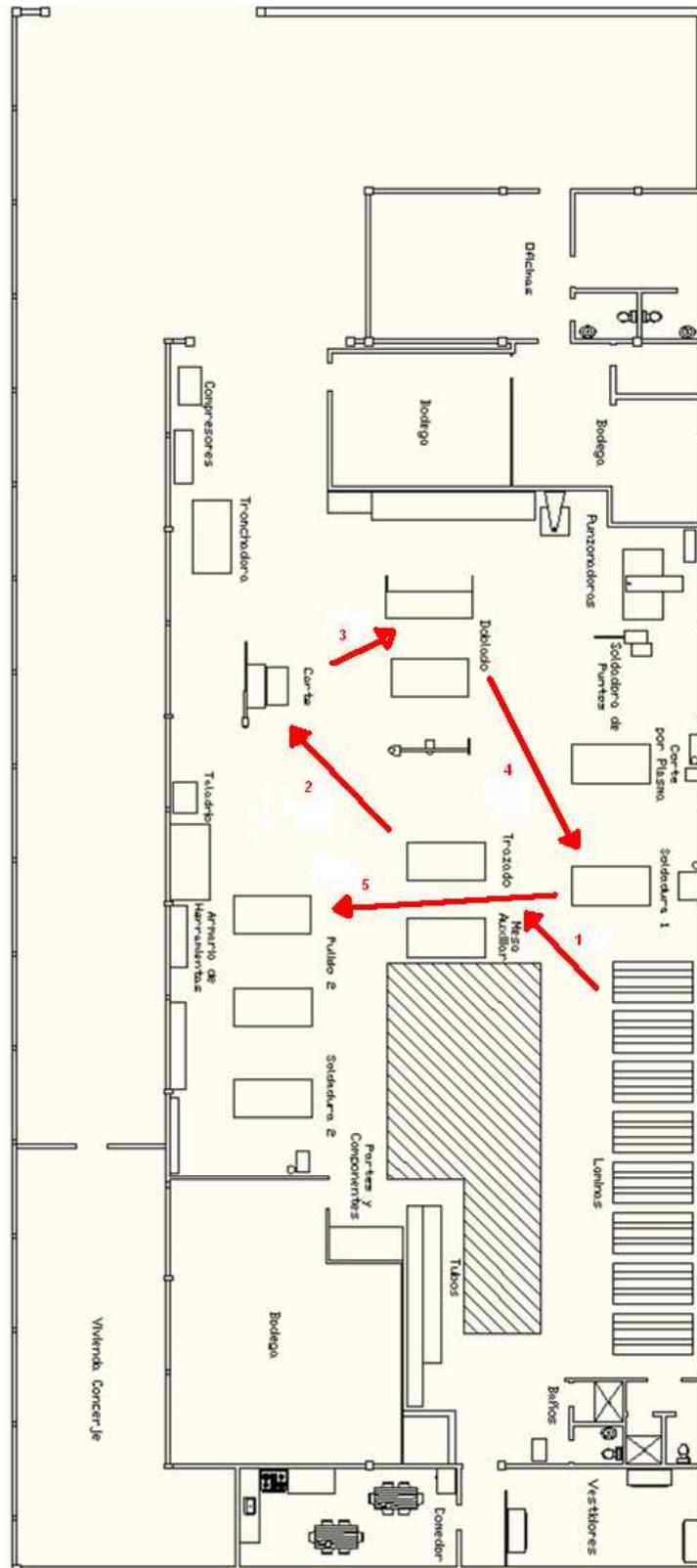
Grafico 3.1: Procesos de Somirco Cía. Ltda.



Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

3.2 Distribución de planta

Imagen 3.1: Lay-Out de Somirco Cía. Ltda.



Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Tabla 3.1: Distribución de Planta

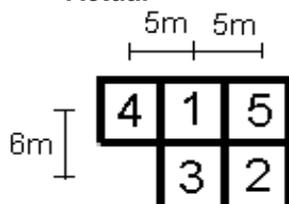
Distribución de Planta

#	Proceso
1	Trazado
2	Cortado
3	Doblado
4	Soldado
5	Pulido

Movimientos

	1	2	3	4	5
1		1	0	0	0
2	0		1	0	0
3	0	0		1	0
4	0	0	0		1
5	0	0	0	0	

Situación Actual



	Total Movimientos
1 a 2	1
1 a 3	0
1 a 4	0
1 a 5	0
2 a 3	1
2 a 4	0
2 a 5	0
3 a 4	1
3 a 5	0
4 a 5	1

	Total Movimientos	Situación Actual
1 a 2	1	7,81
2 a 3	1	5
3 a 4	1	7,81
4 a 5	1	10
1 a 4	0	0
1 a 5	0	0
1 a 3	0	0
2 a 4	0	0
2 a 5	0	0
3 a 5	0	0
		30,62

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

El análisis de distribución de planta está dado por la fabricación de un mueble, en la cual los movimientos van pasando en orden lógico desde el proceso 1 hasta el 5, sin retroceder entre ellos, es por esto que existe un solo movimiento de proceso a proceso.

La distancia total que existe actualmente para fabricar un mueble estándar es de 30.62 m.

3.3 Descripción de la situación inicial

Claramente se observa sobre la carencia de una cultura de organización, orden, limpieza y disciplina, ya que se encuentran evidencias muy claras que denotan estas deficiencias.

Testimonios tales como basura tirada en el suelo, herramientas colocadas en cualquier lugar, objetos innecesarios para el proceso de fabricación, desperdicios de materia prima en el suelo, personal desmotivado, inseguridad en los puestos de trabajo, etc.

Estas deficiencias causan que los operadores no desempeñen sus funciones de la mejor manera, porque se sienten afectados por las evidencias antes descritas, generando desperdicios de tiempo, aumento de stress y frustración, fatiga física y emocional en el operador generando así un aumento de los costos.

3.4 Levantamiento de la información

Se procedió a realizar una encuesta a ciertos trabajadores, escogidos al azar, para que califiquen el estado inicial en el que se encontraba la empresa en cada una de las S's con las puntuaciones mencionadas en la tabla 3.2. Al final, con las calificaciones obtenidas, se realizó un promedio en cada aspecto, el cual se encuentra en la tabla de resumen de la tabla 3.2.

Tabla 3.2: Medición Inicial del Programa 5S's de Somirco Cía. Ltda.

Medición Inicial del Programa 5S's de Somirco Cía. Ltda.

Puntuación

0	Muy mal
1	Mal
2	Regular
3	Bien
4	Perfecto

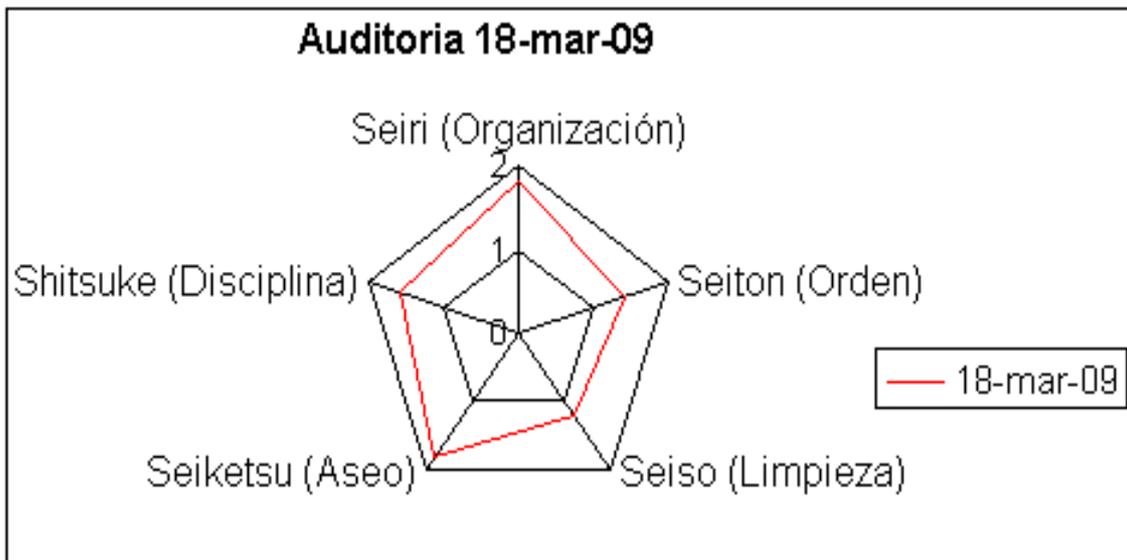
* **Resumen**

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
18-mar-09	1,8	1,4	1,2	1,8	1,6

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

*La tabla de resumen es de datos que provienen de evaluaciones realizadas a diferentes actores del proceso que se encuentra en “Anexos” en la tabla 6.1.

Grafico 3.2: Grafico de Evaluación Inicial



Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

El promedio de calificaciones de cada una de las S's es bajo, llegando la máxima a 1,8 sobre 4, esto representa que Somirco Cía. Ltda., en tema de organización, limpieza, orden, estandarización y disciplina, no estaba funcionando correctamente.

También se realizó un estudio de tiempos de los procesos más relevantes al fabricar una mesa de trabajo.

Tabla 3.3: Estudio de tiempos antes de implementación.

Proceso	Tiempo del proceso (min.)
Trazado	27
Corte	35
Destajes	50
Doblado	40
Soldadura	75
Pulido	70
Total (min.)	297
Total (hs.)	4,95

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Al final se va a comparar estos tiempos con los nuevos después de la implementación.

Finalmente se realizó la medición de la productividad mensual ya que una de las metas de este trabajo es lograr su mejoramiento después de la implementación.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{\# de unidades producidas}}{\text{Insumos utilizados}}$$

de unidades producidas al mes = 20U x \$750/U = \$15000

Insumos utilizados = Mano de Obra:\$3000 x mes

Materia Prima:\$6000 x mes

Energía: \$350 x mes

Maquinaria: \$800 x mes

$$\text{Productividad} = \frac{15000}{10150} = 1,48$$

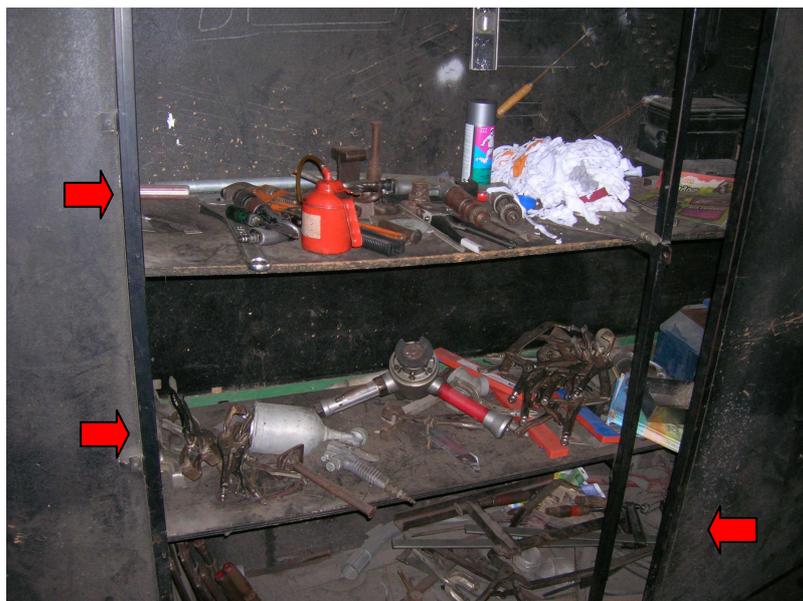
Imagen 3.4: Ítems innecesarios en medio de la planta



En este caso los objetos externos al proceso productivo se encuentran almacenados en medio de la planta, quitando un gran espacio de la misma.

- Seiton (Orden)

Imagen 3.5: Estantería de herramientas



Se muestra claramente el desorden que existe dentro de la estantería de las herramienta.

Imagen 3.6: Oficina

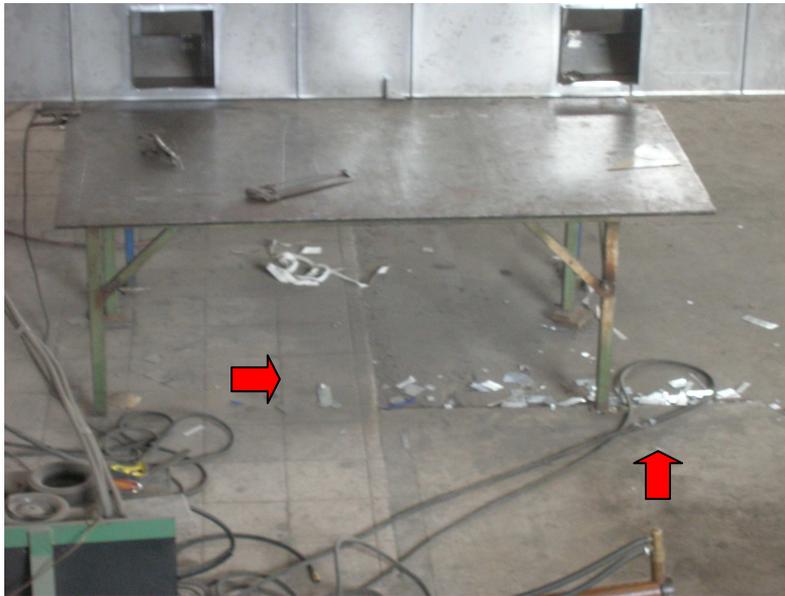
Un escritorio de las oficinas lleno de bloques de papeles en desorden.

Imagen 3.7: Estantería con materia prima en desorden

La estantería con los componentes en desorden y desorganizados.

- Seiso (Limpieza)

Imagen 3.8: Basura debajo de mesa de trabajo



En esta imagen se muestra la falta de limpieza bajo una mesa de trabajo.

Imagen 3.9: Suelo de la planta con basura y suciedad



La falta de aseo en el suelo de la planta es evidente en esta imagen.

Imagen 3.10: Desperdicios de materiales en el suelo



Los desperdicios de materiales están botados por todo el suelo de la planta.

- Seiketsu (Aseo)

Imagen 3.11: Desorganización en área de láminas



El desorden y suciedad también se esconden en espacios pequeños y que no están a simple vista.

Imagen 3.12: Desorganización, suciedad y desorden en mesa de trabajo.



En una estación de trabajo se muestra suciedad, desorden y desorganización.

Imagen 3.13: Falta de limpieza debajo de mesa de trabajo.



Aquí la suciedad se muestra nuevamente debajo de una mesa de trabajo.

- Shitsuke (Disciplina)

Imagen 3.14: Vestidores de empleados.



El desorden de la planta también se debe a que los operadores no son disciplinados con sus objetos personales.

Imagen 3.15: Basura presente durante el trabajo



En esta imagen se muestra que a los operadores no les importa trabajar con basura presente dentro de sus estaciones de trabajo.

Luego de presentadas las evidencias anteriores, se observa claramente las difíciles condiciones, que en algunos casos imposibilitan un trabajo rápido y eficiente. De igual manera se observa los obstáculos que no permiten el desenvolvimiento óptimo del proceso.

3.6 Diagnóstico de la situación inicial

- Lugares de trabajo desorganizados.
- No se reconoce áreas productivas y lugares de los objetos.
- No hay el espacio necesario para la movilización del personal y de los muebles en fabricación.
- Difícil acceso al material de trabajo.
- Lugar de trabajo sucio.
- Mala imagen de la empresa para el cliente.
- Ambiente de trabajo inadecuado.
- Alto riesgo de accidentes.
- Empleados desmotivados.
- Maquinaria en mal estado por falta de limpieza.
- Desperdicios de materiales y de energía por fugas y escapes.
- Calidad media del producto por suciedad y contaminación del producto y empaque.
- Tiempos de producción excesivos.
- Material perdido por errores de los empleados.
- Existen paros inesperados de maquinaria.
- Falta de manuales de limpieza y orden.
- Falta de compromiso de los trabajadores por mejorar el ambiente de trabajo.
- No existe un orden lógico de los procesos según la ubicación de los mismos.

CAPÍTULO IV - IMPLEMENTACIÓN

4.1 Plan para la implementación de la metodología

A continuación se explica el plan para la implementación de la metodología 5S mediante el ciclo PHVA:

El plan con las actividades y fechas se encuentra en la tabla 6.2 en “Anexos”

Planear

1. Identificar los responsables que participaran en la elaboración de la implantación 5S's.
2. Elaborar el programa de implementación de la metodología adjunto a un cronograma.
3. Otorgar al personal responsable de la implementación todos los materiales necesarios para el correcto cumplimiento de sus actividades.
4. Obtener datos de la situación inicial de la planta, para poder ser medidos mediante auditorias al finalizar el estudio.

Hacer

1. Crear equipos de trabajo, conformados por un supervisor y personal encargado de la obtención de datos para la elaboración del programa de implementación.
2. Promover el trabajo en equipo.
3. Identificar los Ítems necesarios dentro del proceso y cuales deberán ser retirados por parte del supervisor.
4. Notificar al supervisor constantemente el avance del proyecto para evitar que se realice trabajo innecesario o erróneo.

Verificar

1. Verificar constantemente el cronograma para asegurar que éste sea cumplido dentro del tiempo establecido.
2. Verificar que los datos obtenidos sean reales

3. Aplicar una auditoría para evaluar la implementación de la metodología
4. Realizar un análisis de las auditorías realizadas para generar nuevos planes de acción y así continuar con la mejora continua.

Actuar

1. Capacitar a todo el personal de la planta continuamente con videos, imágenes y charlas, para retroalimentar la información aprendida dentro de esta metodología.
2. Controlar y mejorar los estándares de calidad, organización, orden y limpieza previamente establecidos.

4.2 Implementación del proyecto

Dada la situación inicial de la empresa, explicada en el capítulo anterior, se procedió a analizar la metodología a ser aplicada para corregir las deficiencias anteriormente mencionadas, llegando a la conclusión que la metodología de 5S's es la más apropiada ya que esta mejoraría la mayoría de las deficiencias encontradas y explicadas en el anterior capítulo.

La metodología 5S's es de fácil aplicación, pero requiere bastante tiempo para completar su ciclo, sin embargo, una ventaja de esta metodología es que no requiere de muchos recursos para su implementación.

Luego de estudiar a fondo sobre el tema de las 5S's se comenzó su aplicación, siguiendo el orden lógico de esta metodología. Para esto se realizó un manual de implementación de las 5S para poder cumplir todos los pasos, el cual se encuentra en el punto 6.1. en "Anexos".

4.2.1 Paso 1: Seiri (Organización)

Se empezó realizando la identificación de todos los ítems innecesarios con una etiqueta roja la cual el formato se encuentra en el punto 6.2 de "Anexos", segregando así, ítems que no son necesarios para alcanzar el objetivo de la planta. Para identificar algún elemento innecesario se debe responder las siguientes preguntas, si la respuesta es "no", colocar una etiqueta roja:

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

Imagen 4.1: Etiqueta roja



En una lista se apuntó los ítems etiquetados para que en reunión con todo el personal se discuta y se decida sobre la disposición de éstos. Esta lista se encuentra en la tabla 6.3 en “Anexos”.

En la reunión se decidió la disposición de los ítems etiquetados y se procedió a aplicarla. En la misma lista anterior se aumentó una columna donde se muestra la disposición para cada ítem etiquetado decidido en la reunión. Esta lista de encuentra en la tabla 6.4 en “Anexos”

Dentro de todos los ítems descartados, estuvieron 450 kilos de chatarra y 220 kilos de retazos de acero inoxidable que fueron eliminados, así como también 30 galones de aceite usado que fueron entregados a un gestor calificado.

Imagen 4.2: Chatarra eliminada



Así se logró mejorar la organización de la planta. Esto tomó un tiempo total de 2 semanas, según cronograma de la Tabla 6.2 de “Anexos”.

4.2.2 Paso 2: Seiton (Orden)

Con el paso anterior se ganó espacio en la planta, obligando a realizar un estudio de distribución de planta para que el proceso productivo tenga un orden lógico.

Primero se analizó la distribución inicial y se propuso varias opciones. Estas opciones se las planteó en base a la facilidad de reubicación de las áreas productivas y sobre todo se intentó que tengan un orden lógico, es decir que un ítem en fabricación pase de proceso en proceso recorriendo lo mínimo de metros posible.

Se realizó el estudio de cada opción y se comparó entre todas, dando como resultado a una de las opciones propuestas como la mejor.

Tabla 4.1 Análisis de distribución de planta

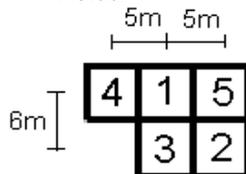
Distribución de Planta

#	Proceso
1	Trazado
2	Cortado
3	Doblado
4	Soldado
5	Pulido

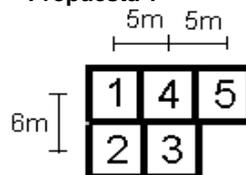
Movimientos

	1	2	3	4	5
1		1	0	0	0
2	0		1	0	0
3	0	0		1	0
4	0	0	0		1
5	0	0	0	0	

Situación Actual



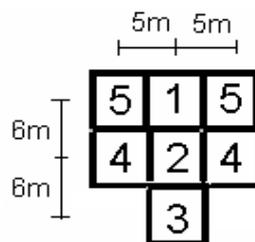
Situación Propuesta 1



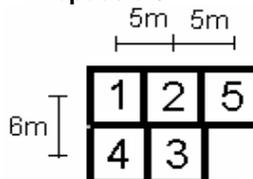
	Total Movimientos
1 a 2	1
1 a 3	0
1 a 4	0
1 a 5	0
2 a 3	1
2 a 4	0
2 a 5	0
3 a 4	1
3 a 5	0
4 a 5	1

	Total Movimientos	Situación Actual	Situación Propuesta 1	Situación Propuesta 2	Situación Propuesta 3
1 a 2	1	7,81	6	6	5
2 a 3	1	5	5	6	6
3 a 4	1	7,81	6	7,81	5
4 a 5	1	10	5	6	11,6
1 a 4	0	0	0	0	0
1 a 5	0	0	0	0	0
1 a 3	0	0	0	0	0
2 a 4	0	0	0	0	0
2 a 5	0	0	0	0	0
3 a 5	0	0	0	0	0
		30,62	22	25,81	27,6

Situación Propuesta 2



Situación Propuesta 3



Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

La propuesta 1 es la mejor opción de todas ya que tiene la menor distancia total de recorrido en fabricar un ítem, pero no se la puede aplicar ya que el proceso numero 2 (doblado) no se puede reubicar, pues implicaría mover una máquina que pesa alrededor de 4 toneladas y no se cuenta con la maquinaria para realizarlo. Por esto se decidió aplicar la propuesta 2 que era la mejor opción después de la propuesta 1. La opción 3 no se la tomó en cuenta ya que se recorría más metros que las demás opciones.

Así la nueva distribución de planta redujo la distancia total de recorrido de 30,62 metros a 25,81 metros, teniendo un orden lógico en el proceso productivo y obteniendo dos líneas de soldadura y pulido, aliviando los trabajos que existen dentro de estos procesos.

El plano de la imagen 6.1 en “Anexos” muestra claramente la nueva distribución de planta.

Realizada la nueva distribución se colocaron todos los objetos de la planta en su lugar, poniendo en orden en su totalidad, toda la planta.

Imagen 4.3: Armario de herramientas ordenado



Para que el orden de la planta sea duradero se aplicó controles visuales que determinen el lugar de cada cosa. Se utilizó rótulos que fueron impresos en vinil adhesivo para exteriores y pegados sobre comatek, los cuales se mandaron a fabricar según la necesidad que se tuvo.

Imagen 4.4: Rótulos (30x15 cm)



Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

De igual manera se identificó las diferentes áreas productivas con rótulos ubicados de cada una de ellas.

Imagen 4.5: Rótulos de área (30x20 cm)



(60x20 cm)



Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

También para aplicar seguridad industrial dentro del orden de la planta se colocaron dos extintores estratégicamente ubicados y se pintaron líneas que delimiten corredores de circulación con las áreas de producción

Imagen 4.6: Extintor



Imagen 4.7: Señalización de Somirco Cía. Ltda.



Para finalizar el paso 2 se instaló tubería para aire comprimido alrededor de toda la planta, para evitar que salgan mangueras desde el compresor por el medio de la planta.

4.2.3 Paso 3: Seiso (limpieza)

Para empezar el paso 3 se realizó una jornada de limpieza, aseando toda la planta incluso máquinas y mesas de trabajo, permitiendo así identificar el estado de la maquinaria a fin de distinguir si se requiere mantenimiento.

También se asignó a cada uno de los empleados, un área de la fábrica para que sea el encargado de mantenerla limpia toda el tiempo.

En la tabla 6.5. en “Anexos” se encuentra la asignación de responsables de área, donde se muestra a quién corresponde mantener limpia cada área de la empresa. También se tiene la imagen 6.2 donde se muestra claramente esta distribución de responsables de área.

Se proveyó de todos los materiales necesarios para la limpieza de la planta y se identificó un lugar para almacenarlos.

Imagen 4.8: Material de limpieza



4.2.4 Paso 4: Seiketsu (estandarización)

Para mantener las 3S's implantadas anteriormente, se aprovechó el cuadro de responsables de área para que los operarios no solo tengan su área limpia, si no también ordenada y organizada.

Asimismo se realizaron varias charlas con los trabajadores para motivar sobre sus funciones y también para que conozcan a fondo sobre el tema de 5S's y así creen conciencia sobre el trabajo implementado.

De esta manera se logró que los trabajadores estandaricen las 3S's implementadas haciendo que sean parte de sus responsabilidades y funciones dentro de la empresa.

Como parte de la estandarización, se definieron las siguientes normas:

- Ordenar la planta todos los días antes del término del turno.
- Limpiar la planta todos los días después de ordenarla.

Estas normas se encuentran en el manual de orden y limpieza que están en “Anexos” en el punto 6.3.

Paso 5: Shitsuke (disciplina)

La disciplina es muy importante para cumplir los principios de las 5S´s, por esto se creó un sistema de evaluación semanal para monitorear la aceptación del personal de la empresa a 5S´s.

De igual manera se eligió a un responsable para la elaboración de esta evaluación que sirve para observar el cumplimiento de las 5S´s.

Tabla 4.2: Checklist semanal de 5S´s

Checklist semanal de 5S`s				
Área: _____		Líder: _____		Fecha: _____
No	Ítem	Criterio de mejoramiento	Si	No
1	Piso	Libre se suciedad		
2	Mesas de trabajo	Limpias y libres de objetos innecesarios		
3	Maquinas, equipos	Limpios, libres de suciedad y fugas		
4	Desperdicios y destajes	Depositadas en el área de desechos		
5	Herramientas	En su lugar apropiado		
6	Producto terminado	En su lugar apropiado		
7	Materia prima	En su lugar apropiado		
8	Extintores	Libres de obstáculos		
9	Corredores	Libres de obstáculos		

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Además se dictaron 2 días de charlas sobre 5S´s para crear conciencia que esto es un trabajo de todos y que debe ser practicado todo el tiempo, no solo en su lugar de trabajo si no fuera de él también.

En el CD anexo se encuentran los videos que fueron presentados.

Imagen 4.9: Charlas a trabajadores



Imagen 4.10: Charlas a trabajadores



Por último se incluyó una propuesta de formato para realizar auditoria para controlar el cumplimiento de las 5S's. Ésta debe ser llenada por el mismo responsable elegido anteriormente para llenar el Checklist. Para realizar esta auditoria se debe seguir el procedimiento explicado en el gráfico 6.1. de "Anexos".

Formato para realizar Auditoria de 5S's

Elaborado por:

Fecha:

Elemento 5S's	Pregunta Si = 4 Puntos No = 0 Puntos	Seguridad	Area de trabajo	Maquinas	Herramientas	Inventario, Componentes y Articulos varios	Resultado
Seleccionar	¿Se ha removido todos los artículos innecesarios del área?	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	
	Comentario / Acciones correctivas						
Ordenar	¿Están todos los artículos necesarios propiamente almacenados?	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	
	Comentario / Acciones correctivas						
Limpiar	¿Estan las áreas limpias y funcionando bien?	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	
	Comentario / Acciones correctivas						
Estandarizar	¿Se ha establecido alguna herramienta para mantener las 1eras 3S's?	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	
	Comentario / Acciones correctivas						
Sostener	¿Se está manteniendo las 1eras 4S's?	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	Si / No	
	Comentario / Acciones correctivas						
						Puntaje Total	

0 - 39 = Poco o no apariencia de 5S (Nivel 1) 40 - 59 = Cumple con algunos requerimientos de 5S (Nivel 2)
 60 - 79 = Cumple con un mínimo requerimiento de 5S (Nivel 3) 80 - 89 = Cumple con varios requerimientos de 5S (Nivel 4)
 90 - 100 = Cumple con la mayor parte de los requerimientos de 5S (Nivel 5)

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Tabla 4.3 Formato para realizar Auditoria de 5S's

4.3 Actividades realizadas durante el período

- Análisis general de la situación inicial de toda la planta.
- Colocación de tarjetas rojas de identificación a los materiales e ítems considerados innecesarios o externos al proceso de producción.
- Reubicación, retiro y destrucción de materiales e ítems considerados como externos al proceso de producción.
- Reubicación de varios ítems.
- Reubicación de la distribución de planta.
- Creación de un área para ubicar el producto terminado.
- Trazado de líneas amarillas sobre el suelo para identificar zonas de trabajo y pasillos.
- Colocación de rótulos para identificación de áreas de producción
- Colocación de rótulos para identificación de lugares de materiales.
- Construcción de estanterías y repisas de pared para el almacenamiento de herramientas y materiales de producción.
- Construcción de coches para depósito de chatarra.
- Construcción de cajas para depósito de retales de tubos.
- Colocación de extintores contra incendios en lugares estratégicos.
- Instalación de tubería alrededor de toda la planta para el aire comprimido.
- Reparación del armario de herramientas.
- Reordenamiento de ítems, materiales y herramientas.
- Charlas informativas inherentes a la implementación de las 5' S de la calidad dirigidos a todo el personal de la planta.
- Jornada de limpieza general del área de producción.
- Creación de un espacio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Creación de espacios para colocar materiales de aseo de la planta.
- Creación de zonas para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Creación de un área para ubicar materiales o elementos que no se usarán en el futuro.

- Levantamiento de planos arquitectónicos de la planta.
- Eliminación de polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación.
- Instalación de rótulos de identificación en bodegas, baños, vestidores y comedor.

4.4 Resultados alcanzados luego de la implementación

- Mejora en el control visual de la planta en general, identificando áreas y zonas de la planta.
- Mejora en la presentación y estética de la planta.
- Liberación de espacio útil en el piso de producción: liberación de 25 m².
- Reducción de tiempos de acceso al material, herramientas y otros elementos de trabajo: reducción de 15 minutos en total con respecto a las actividades mencionadas, al fabricar un mueble.
- Disminución de pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos: Se aprovechó el 80% de los elementos que se encontraban sin uso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Reducción de paros de maquinaria: reducción de 8 a 3 paros por mes.
- Generación de un ambiente de trabajo más agradable: según la medición final del programa 5S realizada a los empleados.
- Mejora del bienestar físico y mental del trabajador.
- Identificación efectiva de zonas de trabajo y corredores: 25 letreros de identificación de áreas.
- Reducción del riesgo potencial de accidentes.
- Incremento en la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Reducción de desperdicios de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes: Reducción de \$1070 dólares mensuales.

- Mejora de la calidad del producto evitando pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

4.5 Factores de éxito del estudio

Uno de los principales factores que hicieron posible este proyecto fue el gran apoyo de la gerencia, ya que se contó con toda su confianza y apoyo a lo largo de todo el proceso de implementación. También la colaboración de los operadores fue fundamental para el éxito del proyecto. Además el bajo costo de implementación hizo que sea posible realizarlo y cumplirlo dentro del tiempo previsto.

4.6 Análisis costo/beneficio: Estudios económicos de la propuesta

Para realizar el estudio económico se tomó en cuenta todos los costos de la implementación versus los beneficios obtenidos en valores monetarios (dólares). Así se pudo demostrar el impacto financiero que se obtuvo con el uso de esta metodología en Somirco Cía. Ltda.

A continuación se presentan los costos de la implementación:

Tabla 4.4: Tabla de presupuesto

Etapa	Ítem	Cantidad	\$
Seiri	Tarjetas rojas	200 tarjetas	1,79
	Marcador negro	1	1,5
Seiton	Rótulos	22	61,66
	Thinner	2 galones	13,87
	Pintura de tráfico	1 galón	16,8
	Materiales instalación	n/a	6,08
Seiso	Materiales Instalación	n/a	0,33
Seiketsu	-----	-----	----
Shitsuke	-----	-----	----
			101,7

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

También se invirtió tiempo con los empleados en capacitaciones, charlas y sobre todo en la ejecución del proyecto. Este tiempo no se lo tomó en cuenta para el cálculo de costos en el presupuesto ya que los empleados fueron aprovechados cuando estaban libres. Este tiempo se resume en la siguiente tabla:

Tabla 4.5: Tabla de tiempo invertido del personal a 5S

Actividad	Tiempo (horas)
Capacitaciones	6
Ejecución	39
Reuniones	4
TOTAL	49

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Los beneficios alcanzados con la implementación, que no se cuantifican en unidades monetarias, pero que claramente se evidencia la superioridad sobre los costos, son los mencionados en el punto 4.4 en este capítulo.

Indudablemente estos beneficios son mayores al costo de implementación del proyecto, entonces es un proyecto con éxito que cumplió con los objetivos planteados.

A continuación se presentan los nuevos tiempos de los procesos más relevantes al fabricar una mesa de trabajo.

Tabla 4.6: Estudio de tiempos después de la implementación.

Proceso	Tiempo del proceso (min.)
Trazado	22
Corte	28
Destajes	43
Doblado	30
Soldadura	61
Pulido	64
Total (min.)	248
Total (hs.)	4,13333333

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

El anterior tiempo total era de 4.95 horas, ahora es de 4.13 horas, dando como resultado un ahorro del 16.56% del anterior tiempo y sobretodo de tiempos de entrega.

Finalmente se realizó la medición de la nueva productividad.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{\# de unidades producidas}}{\text{Insumos utilizados}}$$

de unidades producidas al mes= 27U x \$750/U = \$20250

Insumos utilizados= Mano de Obra:\$3000 x mes
 Materia Prima:\$5000 x mes
 Energía: \$280 x mes
 Maquinaria: \$800 x mes

$$\text{Productividad} = \frac{20250}{9080} = 2.23$$

Antes de la implementación el cálculo de productividad era de 1,48. Actualmente, la productividad es de 2.23, logrando aumentar las unidades producidas al mes y disminuyendo los insumos utilizados. Aquí se demuestra que se mejoró la productividad gracias a las 5S's.

4.7 Evidencia fotográfica comparativa de la situación inicial y final de la implementación

Imagen 4.11 - 12: Cizalla



Antes



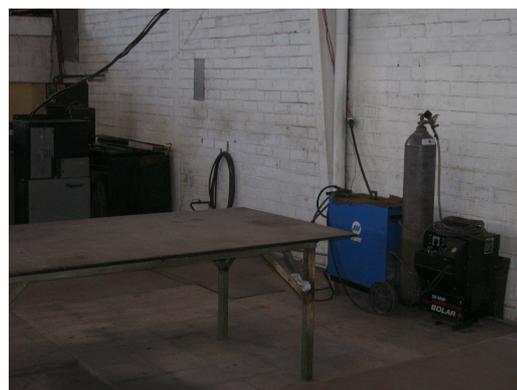
Después

El suelo está limpio, sin ningún obstáculo para el personal.

Imagen 4.13 - 14: Soldadura



Antes



Después

Las conexiones eléctricas y de aire se encuentran correctamente instaladas

Imagen 4.15 - 16: Burros**Antes****Después**

Ya no existen desperdicios escondidos como antes se podía observar

Imagen 4.17 - 18: Armario de herramientas**Antes****Después**

El armario de herramientas se encuentra ordenado y cada cosa en su lugar

Imagen 4.19 - 20: Área de producto terminado



Antes



Después

Se designó un área para el producto terminado, con su respectiva señalización

Imagen 4.21 - 22: Vista General de la planta



Antes



Después

Se delimitó cada área de trabajo alrededor de toda la planta

Imagen 4.23 - 24: Tronchadora y retales de tubo



Antes



Después

Esta mesa se encuentra organizada

Imagen 4.25 - 26: Taladro



Antes



Después

Ya no hay basura alrededor del taladro

Imagen 4.27 - 28: Suelo de la planta



Antes



Después

El suelo de la planta se encuentra limpio y señalizado.

Imagen 4.29 - 30: Chatarra



Antes



Después

La chatarra se colocó en lugares específicos.

Imagen 4.31 - 32: Herramientas de la dobladora



Antes



Después

Ya no existen objetos innecesarios alrededor de las máquinas y herramientas.

Imagen 4.33 - 34: Mesas de trabajo



Antes



Después

Las mesas de trabajo se encuentran libres de objetos y de basura.

Imagen 4.35: Lay Out antes

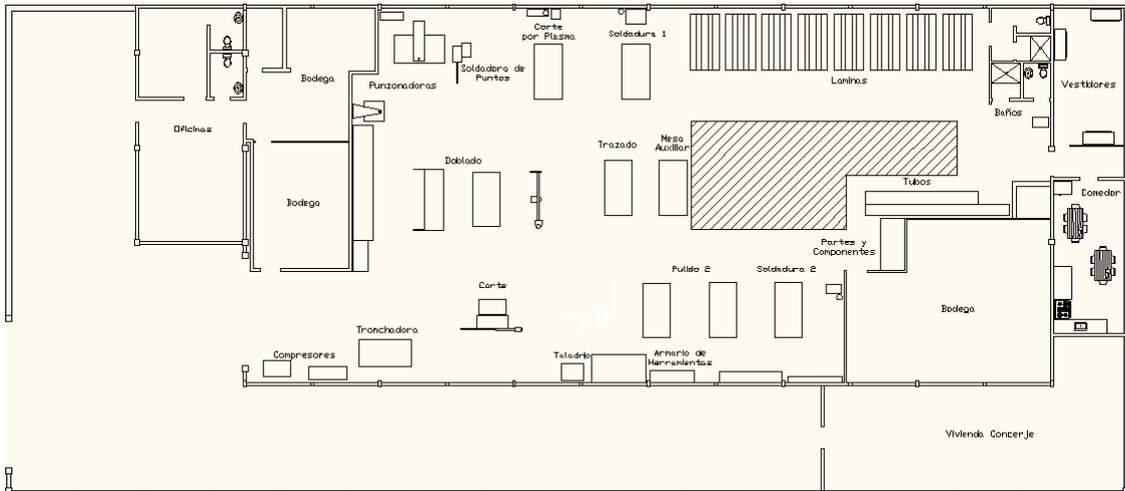
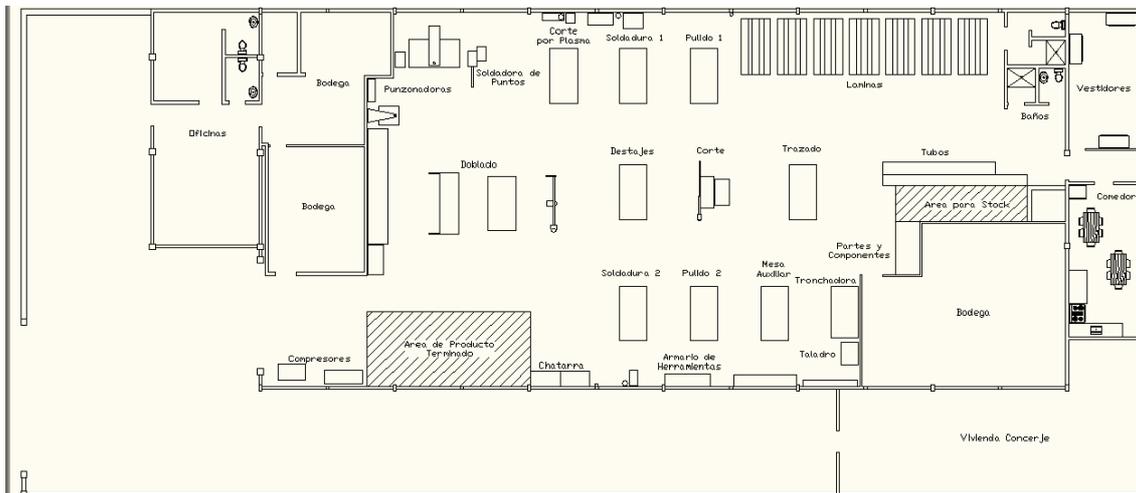


Imagen 4.36: Lay Out después



La distribución de la planta tiene ahora orden lógico

4.8 Medición Después de Medidas Correctivas

Tabla 4.7: Medición Final del Programa 5S's de Somirco Cía. Ltda.
Medición Final del Programa 5S's de Somirco Cía. Ltda..

Puntuación

0	Muy mal
1	Mal
2	Regular
3	Bien
4	Perfecto

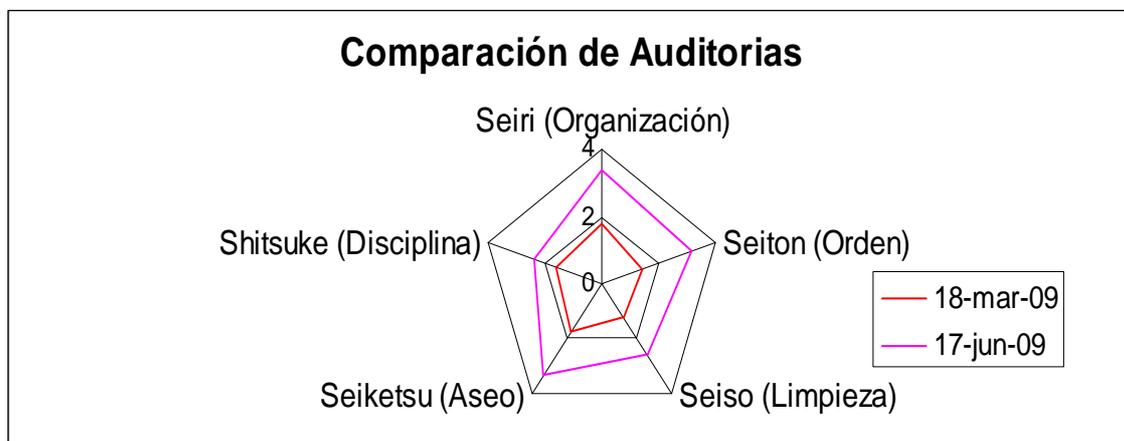
* Resumen

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
17-jun-09	3,4	3,2	2,6	3,4	2,4

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

*La tabla de resumen es de datos que provienen de evaluaciones realizadas a diferentes actores del proceso que se encuentra en la tabla 6.6 en "Anexos".

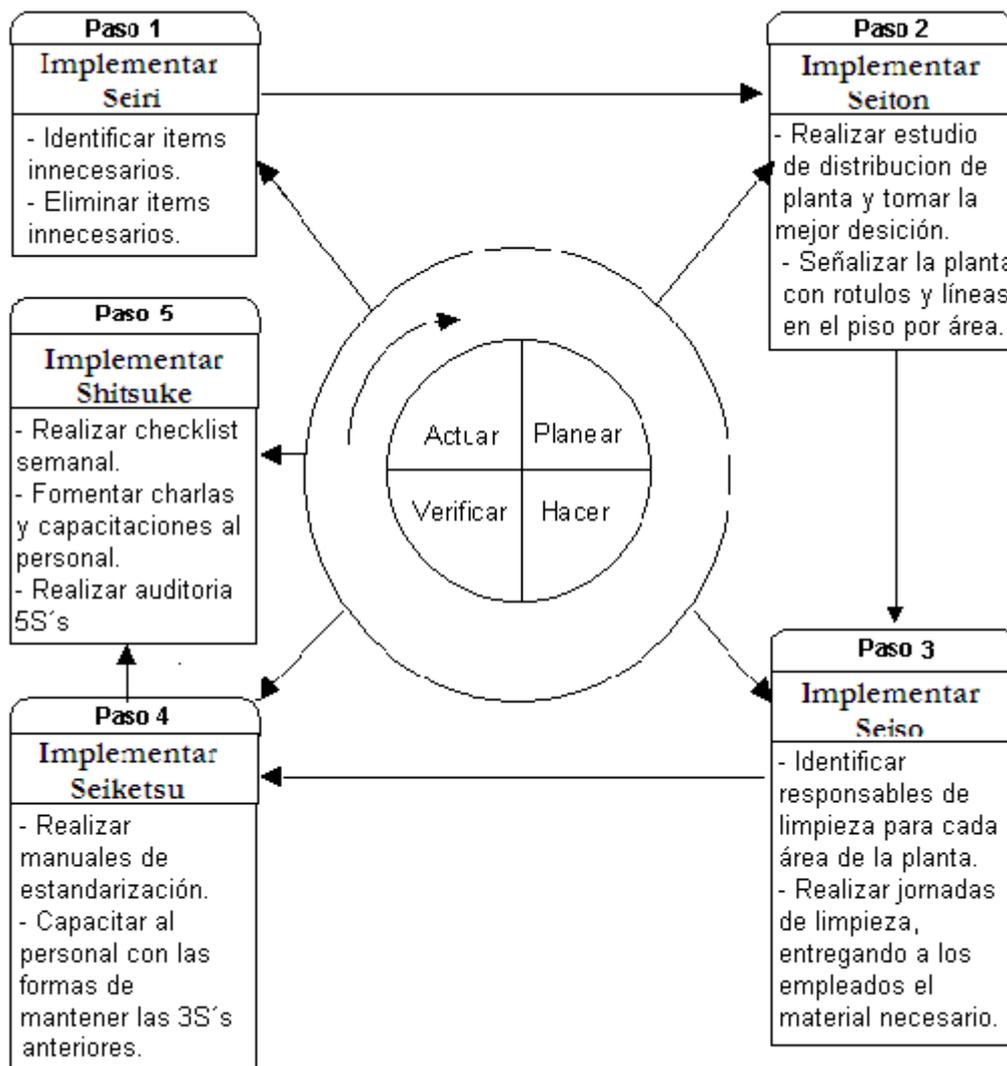
Grafico 4.1: Grafico de comparación entre medición inicial y final del programa 5S's de Somirco Cia. Ltda.



Este gráfico muestra claramente que luego de implementada la metodología de 5S's en Somirco Cía. Ltda. existe un cambio drástico entre los trabajadores y por esto es que dan la calificación antes descrita.

El siguiente gráfico nos resume la implementación realizada mediante el ciclo PHVA:

Gráfico 4.2: Mapa de implementación del las 5S mediante el ciclo PHVA



Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

CAPÍTULO V

5.1 Conclusiones

- Las 5S's es una metodología que al aplicarla en cualquier industria, incrementa la productividad de la misma, a la vez logrando que esta tenga buena organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina, físicamente en la planta como también en la mentalidad de sus trabajadores.
- Aplicar esta metodología no implica un costo elevado, más requiere de tiempo que de dinero para su aplicación.
- Al implementar 5S's se disminuye todo tipo de desperdicio, así como también se reducen los accidentes de trabajo, fatiga física y emocional del personal, se mejora la calidad, los equipos se vuelven confiables, pero sobre todo se desarrolla buenos hábitos.
- Implementando 5S's en Somirco Cía. Ltda., se logró crear y mantener un ambiente de trabajo de alto nivel, limpio, organizado, agradable y saludable, empleando la disciplina necesaria para el mejoramiento continuo y cambio en el comportamiento.
- El tener ítems innecesarios en una empresa es común ya que las personas se aferran a las cosas y se resisten a deshacerse de ellas pensando en que algún día pueden servir de algo.
- Aplicar control visual para mantener el orden es la forma mas efectiva ya que así se conoce donde deben ir las cosas y también se observa si es que falta alguna herramienta.
- Con una buena limpieza de las máquinas se puede observar el estado en que se encuentran, y también se observa si es necesario aplicar mantenimiento.
- Crear conciencia en los trabajadores para mantener la limpieza, el orden, la organización, estandarización y disciplina en una empresa, es complicado porque están acostumbrados a otro pensamiento durante tantos años.

5.2 Recomendaciones

- Realizar controles sobre los procedimientos de inspección y limpieza para mantener la implementación de las 5S's, hasta que se vuelva un hábito común de trabajo.
- La ejecución de obras de mantenimiento general en la planta (trabajos de pintura, reparación de pisos, cambio de luminarias, etc.) es necesario para mejorar el ambiente de trabajo.
- Hacer cumplir todas las normas de seguridad y que se respeten zonas de seguridad, como el acceso a los extintores.
- Para que tenga éxito la aplicación de 5S's es necesario tener el apoyo y la confianza de la alta dirección. Así como es indispensable que el buen ejemplo empiece desde arriba para que los trabajadores sientan que es responsabilidad de todos.
- Mantener la comunicación entre los encargados de 5S's y los trabajadores es fundamental, ya que es necesario que todos conozcan del tema y participen dando ideas de mejora.
- Usar tarjetas de un color intenso para identificar los ítems innecesarios y así que no pase por alto.
- Señalizar las áreas de la planta con rótulos. Es recomendable hacerlos con letra grande para que sean visibles desde cualquier lugar de la planta.
- Proporcionar todos los materiales de limpieza necesarios para asear la planta y así evitar que los trabajadores den excusas que por no haber materiales no se hizo la limpieza.
- Crear procedimientos generales de limpieza, orden y organización y colocarlas en la cartelera de la planta para que sean de conocimiento de todos los empleados.
- Para entrar en la mejora continua de las 5S's es fundamental aplicar y llevar a cabo completamente los pasos de todas las S's
- Dar charlas y enseñar videos sobre 5S's y mejora continua constantemente para que los trabajadores sigan influenciados por estas corrientes

BIBLIOGRAFÍA

- **CORREA DE MOURA**, Eduardo, Lean Production, Fundamentos del Sistema Toyota de Producción, Moura/Quali.
- Universidad Autónoma del Noreste Campus Piedras Negras, Manual de las 5S's, 2005.
- Gestión Emprendedora, Hablando de Calidad... ¿Qué son las 5 S's?, <http://gestionemprendedora.wordpress.com/2007/09/23/hablando-de-calidad-%C2%BFque-son-las-5-ss/>, 2007, 18-03-2009
- Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial, Las 9 "s": Organización, Orden y Limpieza en tu empresa, <http://www.updce.ipn.mx/ae/guiasem/ordenylimpiezaentuempresa.pdf>., 2007, 07-07-2009.
- **ESCOBAR**, Ezequiel, Técnicas de Gestión: Las "5S" (Cinco Eses), <http://calidadhoy.wordpress.com/2009/03/>, 2009, 07-07-2009.
- Manual de Normas y Procedimientos sobre el Programa 5S para la Mejora Continua "Kaizen" en Fonatur-BMO, <http://74.125.47.132/search?q=cache:MbM5q3LdFjcJ:www.hostgsw.com/bmoweb/LFTAIPG/fraccionXIV/manualimplementacionprog5s.pdf+manual+de+las+5s&cd=4&hl=es&ct=clnk&gl=ec>, 2007, 12-01-2010
- Enciclopedia Wikipedia, 5S, <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>, 2005, 12-01-2010
- **SANABRIA**, Tatiana, El Metodo de las 5S, <http://www.monografias.com/trabajos58/metodo-cinco-s/metodo-cinco-s.shtml>, 12-01-2010
- Corporación Autonoma Regional de Santander, Manual de Implementacion Programa 5S, <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/3.pdf>, 2004, 12-01-2010
- **ING. ROVIRA**, Cesar, 5S – Las Cinco S, http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/5slascincos/, 12-01-2010

- **ING. DORBESSAN**, José Ricardo, Las 5S, herramientas de cambio, <http://www.edutecne.utn.edu.ar/5s/>, 2001, 12-01-2010
- **ROSAS**, Justo, Las 5`S Herramientas Basicas De Mejora De La Calidad De Vida, http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm, 12-01-2010

ANEXOS

Tabla 6.1: Medición Inicial del Programa 5S's de Somirco Cía. Ltda.

1 Realizado a: Gerente General

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
18-mar-09	3	2	2	2	2

2 Realizado a: Operador 1

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
18-mar-09	2	2	2	3	2

3 Realizado a: Operador 2

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
18-mar-09	0	0	0	0	0

4 Realizado a: Estudiante 1

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
18-mar-09	2	1	1	2	2

5 Realizado a: Estudiante 2

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
18-mar-09	2	2	1	2	2

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

6.1 Manual de implementación de las 5S



Manual de Implementación de las 5S

M – 001

ELABORADO POR :	REVISADO POR :	APROBADO POR:
EQUIPO 5S'S	GERENTE GENERAL	GERENTE GENERAL

1. OBJETIVO

Tener una guía que permita al usuario conocer la forma de proceder en la aplicación de la metodología 5S dentro de la empresa.

2. ALCANCE

Todas las áreas de la empresa.

3. RESPONSABLES

Equipo 5S y todo el personal de la empresa.

4. PROCEDIMIENTO

SEIRI (ORGANIZACIÓN)

4.1 Identificar los elementos innecesarios con una etiqueta roja enumerada para poder contabilizarlos.

4.2 Llenar una tabla donde se registre por escrito los elementos innecesarios encontrados, con la fecha de su encuentro y la cantidad encontrada.

4.3 En reunión con todos los empleados, decidir la acción que se debe tomar para desechar cada elemento innecesario.

4.4 Realizar las decisiones tomadas sobre cada elemento.

4.5 Realizar un informe final donde se refleje el trabajo realizado y los beneficios alcanzados.

SEITON (ORDEN)

4.6 Realizar un estudio de distribución de área y si es necesario realizar el cambio que sea el mejor reflejado por el estudio.

4.7 Colocar todos los ítems de la empresa en su lugar.

4.8 Aplicar controles visuales que determinen el lugar de cada cosa.

4.9 Delimitar cada área de la empresa pintando líneas en el suelo.

SEISO (LIMPIEZA)

4.10 Realizar una jornada intensa de limpieza, aseando toda la empresa en su totalidad.

4.11 Asignar responsables a cada área de la empresa para que se encarguen de siempre mantener limpias sus áreas y se planifique el mantenimiento de la empresa.

4.12 Proveer de materiales necesarios para la limpieza a los responsables de las diferentes áreas y designar un lugar donde almacenarlos.

4.13 Capacitar al personal con la forma correcta de emplear los elementos de limpieza.

SEIKETSU (ESTANDARIZACIÓN)

4.14 Asignar responsables para mantener organizada, ordenada y limpia la empresa.

4.15 Realizar charlas a los empleados para que conozcan mas a fondo sobre el tema de 5S

4.16 Definir procedimientos para ordenar la empresa.

4.17 Definir procedimientos para limpiar la empresa.

SHITSUKE (DISCIPLINA)

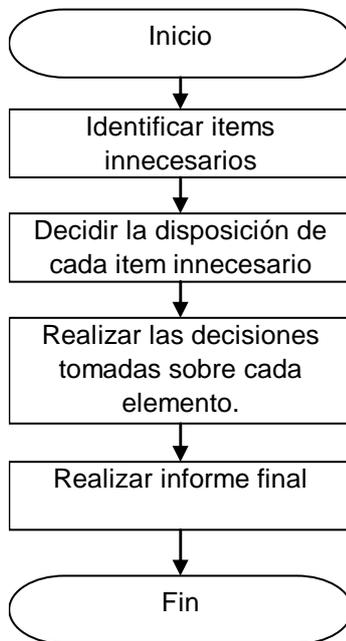
4.18 Crear una evaluación que monitoree la alineación del personal de la empresa a 5S, para que se realice semanalmente.

4.19 Realizar charlas a los empleados sobre 5S para que creen conciencia que esto es trabajo de todos.

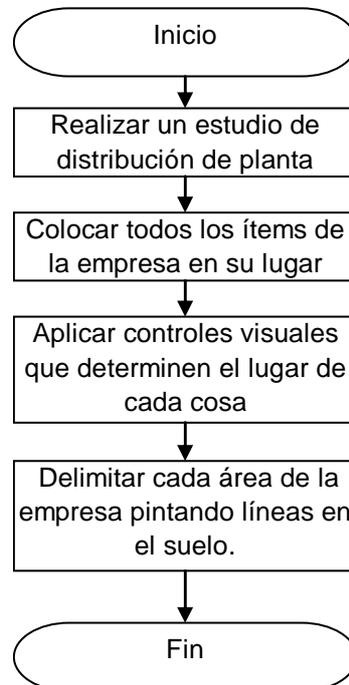
4.20 Crear un formato para realizar auditorias mensuales de las 5S, y asi controlar el cumplimiento.

5. ANEXOS

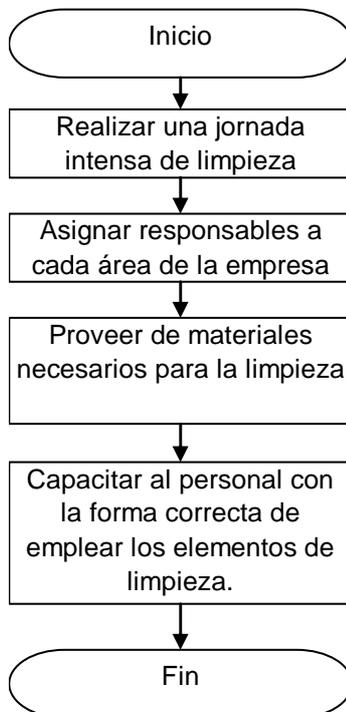
SEIRI



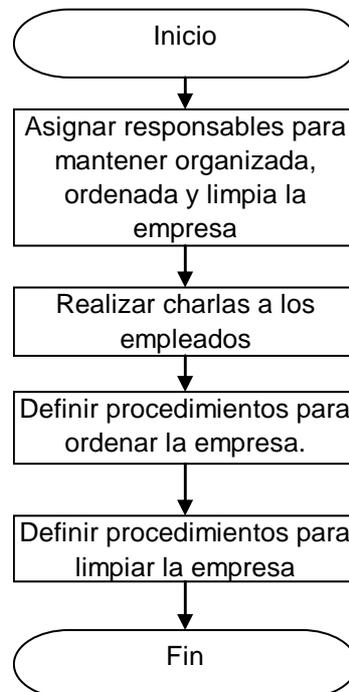
SEITON



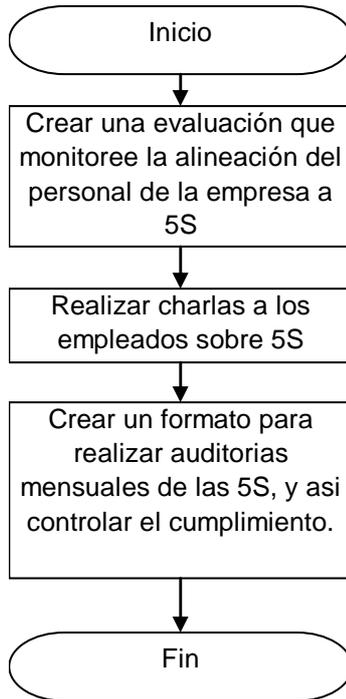
SEISO



SEIKETSU



SHITSUKE



6.2. Tarjeta roja

ETIQUETA ROJA	
NUMERO	
1	Item: _____ Responsable: _____ Fecha: _____

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Tabla 6.3: Tabla de Ítems innecesarios

# de Etiqueta	Fechas	ITEM
1	20-mar-09	Tarros plásticos
2	20-mar-09	Boya
3	20-mar-09	Palos de madera
4	20-mar-09	Desperdicios en mesa 1
5	20-mar-09	Tarros de aceite
6	20-mar-09	Maderas
7	20-mar-09	Restos cocina
8	20-mar-09	Basureros
9	20-mar-09	Chatarra
10	20-mar-09	Retazos de lamina
11	20-mar-09	Jaulas azules
12	20-mar-09	Tarros de aceite
13	20-mar-09	Varios ítems sobre mesón
14	20-mar-09	Varios ítems debajo mesón
15	20-mar-09	Sillas
16	20-mar-09	Cabezal de compresor
17	20-mar-09	Alfombra
18	20-mar-09	Varios ítems repisa 1
19	20-mar-09	Varios ítems repisa 2
20	20-mar-09	Varios ítems mitad planta
21	20-mar-09	Tarros metálicos
22	20-mar-09	Varios ítems atrás
23	20-mar-09	Varios ítems mesa 2
24	20-mar-09	Tubos bajo dobladora
25	20-mar-09	Cartones
26	20-mar-09	Varios ítems atrás dobladora
27	20-mar-09	Varios ítems junto punsonadora
28	20-mar-09	Caja con ítems
29	20-mar-09	Materiales

# de Etiqueta	Fechas	ITEM
30	20-mar-09	Repisa madera
31	20-mar-09	Tubos
32	20-mar-09	Ítems sobre soldadura punto
33	20-mar-09	Ítems sobre repisa
34	20-mar-09	Varios ítems sobre soldadoras
35	20-mar-09	Caja de cartón soldaduras
36	20-mar-09	Varios ítems junto materia prima

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Tabla 6.4. Tabla de ítems innecesarios y su disposición

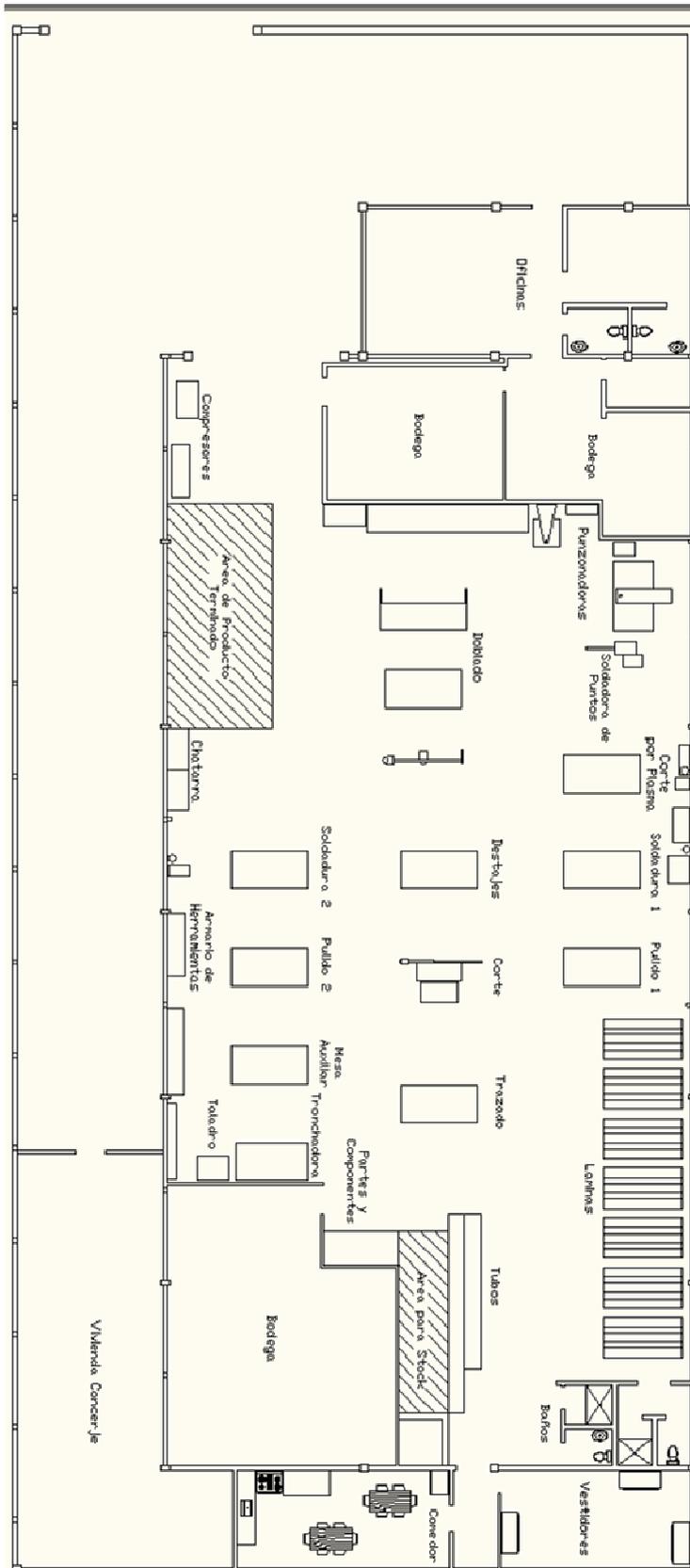
# de Etiqueta	Fechas	ÍTEM	Disposición	Cuando	Status
1	20-mar-09	Tarros plásticos	Botar en la basura	23-mar-09	Listo
2	20-mar-09	Boya	Botar en la basura	23-mar-09	Listo
3	20-mar-09	Palos de madera	Botar en la basura	23-mar-09	Listo
4	20-mar-09	Desperdicios en mesa 1	Organizar / Botar	23-mar-09	Listo
5	20-mar-09	Tarros de aceite	Botar / Reciclar	23-mar-09	Listo
6	20-mar-09	Maderas	Botar en la basura	23-mar-09	Listo
7	20-mar-09	Restos cocina	Recuperar	03-abr-09	Listo
8	20-mar-09	Basureros	Reubicar	03-abr-09	Listo
9	20-mar-09	Chatarra	Organizar / Reciclar	02-abr-09	Listo
10	20-mar-09	Retazos de lamina	Organizar / Botar	23-mar-09	Listo
11	20-mar-09	Jaulas azules	Reubicar	03-abr-09	Listo
12	20-mar-09	Tarros de aceite	Botar / Reciclar	23-mar-09	Listo
13	20-mar-09	Varios ítems sobre mesón	Organizar / Botar	23-mar-09	Listo
14	20-mar-09	Varios ítems debajo mesón	Organizar / Botar	23-mar-09	Listo

# de Etiqueta	Fechas	ÍTEM	Disposición	Cuando	Status
15	20-mar-09	Sillas	Recuperar / Botar	25-mar-09	Listo
16	20-mar-09	Cabezal de compresor	Reubicar	25-mar-09	Listo
17	20-mar-09	Alfombra	Botar en la basura	23-mar-09	Listo
18	20-mar-09	Varios ítems repisa 1	Organizar / Botar	23-mar-09	Listo
19	20-mar-09	Varios ítems repisa 2	Organizar / Botar	25-mar-09	Listo
20	20-mar-09	Varios ítems mitad planta	Organizar	02-abr-09	Listo
21	20-mar-09	Tarros metálicos	Botar	01-abr-09	Listo
22	20-mar-09	Varios ítems atrás	Organizar	02-abr-09	Listo
23	20-mar-09	Varios ítems mesa 2	Organizar / Botar	01-abr-09	Listo
24	20-mar-09	Tubos bajo dobladora	Organizar / Botar	25-mar-09	Listo
25	20-mar-09	Cartones	Botar en la basura	23-mar-09	Listo
26	20-mar-09	Varios ítems atrás dobladora	Organizar / Botar	26-mar-09	Listo
27	20-mar-09	Varios ítems junto punsonadora	Botar en la basura	26-mar-09	Listo
28	20-mar-09	Caja con ítems	Organizar / Botar	26-mar-09	Listo
29	20-mar-	Materiales	Organizar /	26-mar-	Listo

# de Etiqueta	Fechas	ÍTEM	Disposición	Cuando	Status
	09		Botar	09	
30	20-mar-09	Repisa madera	Recuperar	26-mar-09	Listo
31	20-mar-09	Tubos	Organizar / Botar	26-mar-09	Listo
32	20-mar-09	Ítems sobre soldadura punto	Organizar / Botar	26-mar-09	Listo
33	20-mar-09	Ítems sobre repisa	Botar en la basura	26-mar-09	Listo
34	20-mar-09	Varios ítems sobre soldadoras	Organizar / Botar	26-mar-09	Listo
35	20-mar-09	Caja de cartón soldaduras	Organizar / Botar	26-mar-09	Listo
36	20-mar-09	Varios ítems junto materia prima	Organizar	27-mar-09	Listo

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Imagen 6.1: Lay Out nuevo de Somirco Cía. Ltda.



Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Tabla 6.5: Tabla de responsables de área

Responsables de Área	
Área	Encargado
Compresores	JD
Área producto terminado	JD
Área Chatarra	JD
Soldadura 2	JD
Armario de herramientas	XG
Pulido 1 y 2	XG
Taladro	XG
Tronchadota	XG
Doblado y utillaje	AA
Destajes	AA
Punzonadora pequeña	AA
Corte	AA
Punzonadora grande	JC
Soldadura de punto	JC
Corte por plasma	JC
Soldadura 1	JC
Partes y componentes	PT
Trazado	PT
Tubos	PT
Láminas	PT
Baños	DB
Vestidores	DB
Comedor	DB
Oficina y exteriores	DB

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Imagen 6.2: Lay Out área de limpieza



Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

6.3. Manual de orden y limpieza



Manual de Orden y Limpieza de Somirco Cia. Ltda.

M - 002

ELABORADO POR :	REVISADO POR :	APROBADO POR:
EQUIPO 5S'S	GERENTE GENERAL	GERENTE GENERAL

1. OBJETIVO

Tener una guía que permita al usuario conocer la forma de proceder a la hora de ordenar y limpiar la empresa.

2. ALCANCE

Todas la áreas y procesos de la empresa.

3. RESPONSABLES

Toso el personal de la empresa.

4. PROCEDIMIENTO

ORDEN

4.1 Verificar si la planta debe ser ordenada.

4.2 Si es que se debe ordenar, colocar cada cosa en su lugar.

4.3 Verificar si se terminó de ordenar la planta.

4.4 Si es que se terminó de ordenar, finalizar el procedimiento.

LIMPIEZA

4.1 Verificar si la planta debe ser limpiada.

4.2 Si es que se debe limpiar, verificar si existen los materiales necesarios para efectuar la limpieza.

4.3 Si es que no hay los materiales de limpieza, solicitar a bodega.

4.4 Limpiar la planta.

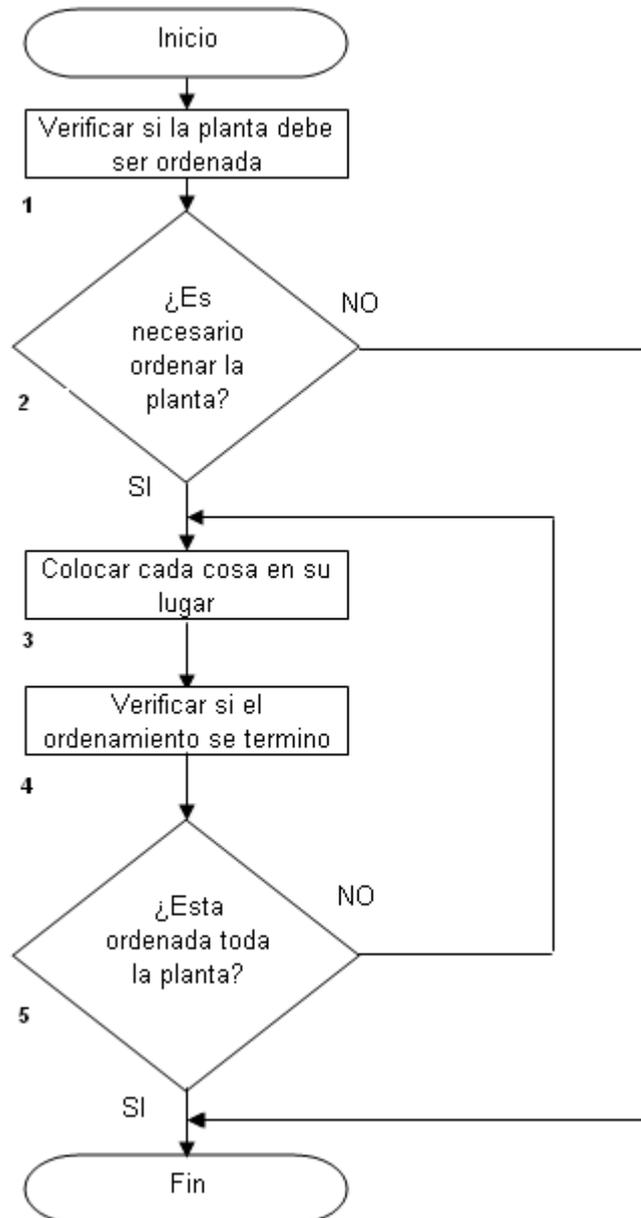
4.5 Recoger la basura y colocarla en su lugar

4.6 Verificar si se terminó de limpiar la planta.

4.7 Si es que se terminó, retornar los materiales de limpieza a su lugar y finalizar el procedimiento.

5. ANEXOS

ORDEN



LIMPIEZA

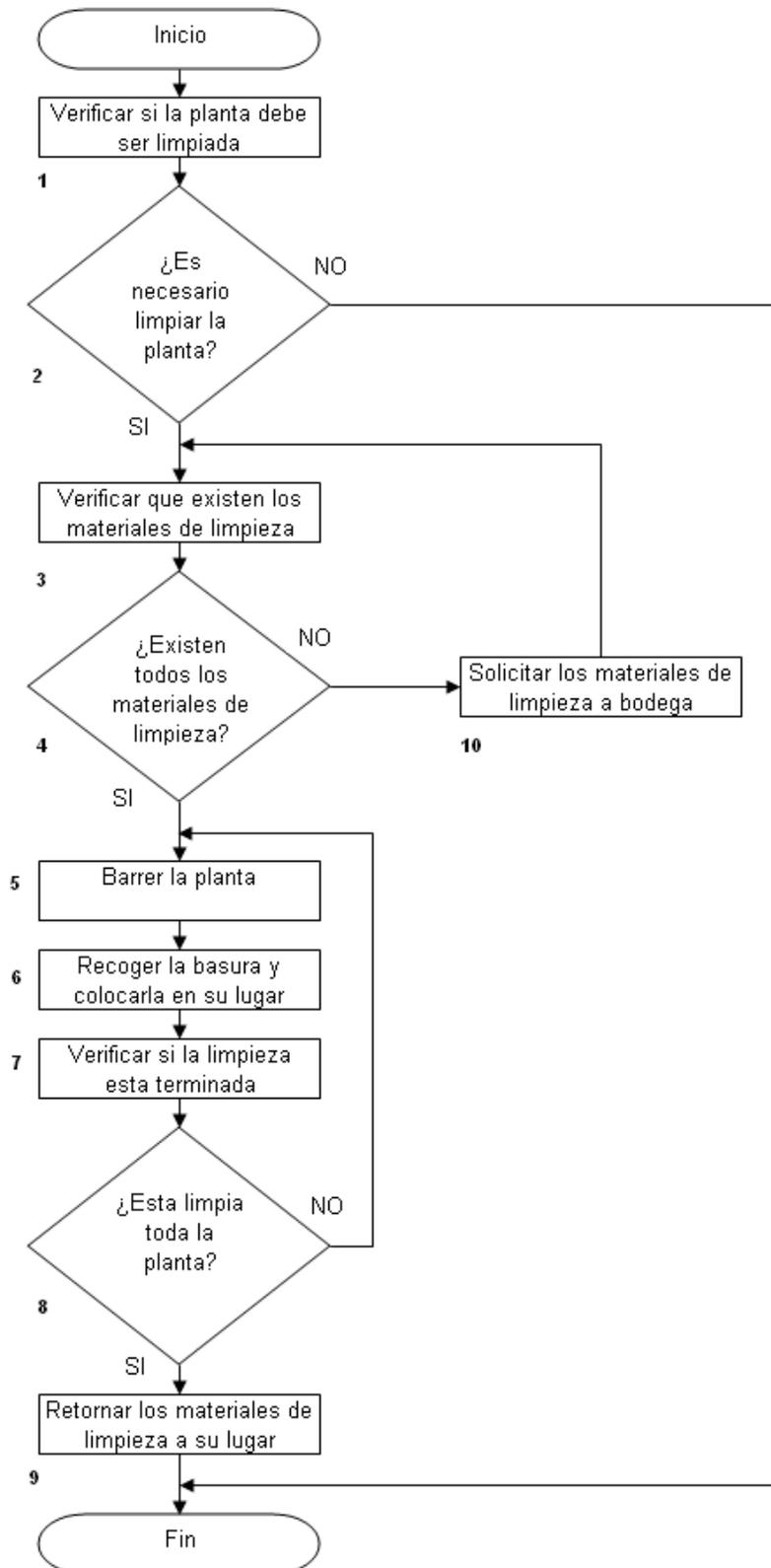
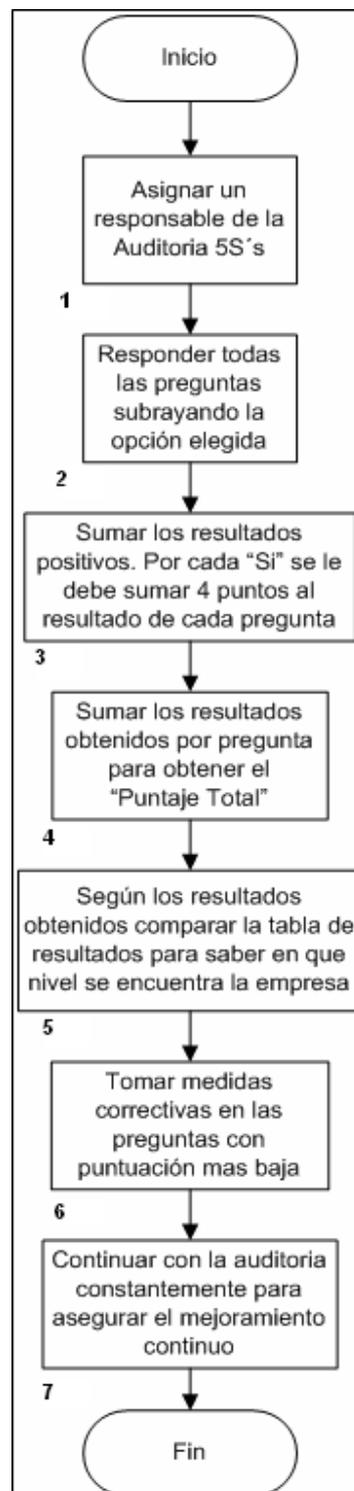


Gráfico 6.1. Procedimiento de Auditoria de las 5S

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda

Tabla 6.6: Medición Final del Programa 5S's de Somirco Cía. Ltda.**1** Realizado a: Gerente General

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
17-jun-09	3	2	2	3	2

2 Realizado a: Operador 1

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
17-jun-09	3	3	2	4	2

3 Realizado a: Operador 2

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
17-jun-09	3	3	2	2	1

4 Realizado a: Estudiante 1

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
17-jun-09	4	4	4	4	3

5 Realizado a: Estudiante 2

	Seiri (Organización)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Aseo)	Shitsuke (Disciplina)
17-jun-09	4	4	3	4	4

Realizado por: Mauricio Bermeo y Javier Pérez-Anda