

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5 S EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA
EN LA UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA

LINA MARIA GOMEZ GOMEZ
HIBET GIRALDO AYALA
CRISTIAN PULGARIN ROJAS

Trabajo de grado

Beatriz Liliana Gómez Gómez
Jefe de Línea de Investigación en Gestión y Desarrollo Industrial

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ANTIOQUIA
MEDELLÍN
2012

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
2. DEFINICION DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION	5
3. OBJETIVOS	6
3.1 Objetivo general	6
3.2 Objetivos específicos.....	6
4. MARCO TEÓRICO	7
4.1 SEIRI (Clasificar, Seleccionar).....	8
4.2 SEITON (Organizar)	10
4.3 SEISO (Limpiar)	11
4.4 SEIKETSU (Estandarizar).....	12
4.5 SHITSUKE (Seguimiento).....	13
5. ESTADO DEL ARTE	14
6. METODOLOGÍA.....	17
6.1 Fase 1	17
6.1.1 Diagnóstico.....	17
6.1.2 Contextualización	17
6.1.3 Diseño	17
6.2 Fase 2 implementación.....	17
6.2.1 Implementación del Seri (Clasificar):.....	17
6.2.2 Implementación del Seiton (Ordenar):	18
6.2.3 Implementación del Seiso (Limpiar):	18
6.2.4 Implementación del Seiketsu (Estandarizar):	18
6.2.5 Implementación del Shitsuke (Disciplina):.....	18
7. RESULTADOS	19
7.1 Diagnóstico de las condiciones iniciales, taller – carpintería	19
7.3 IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA.....	26
7.3.2 Implementación de la segunda s (orden):	27
7.3.3 Implementación de la tercera s (limpieza).....	32
6.3.4 Implementación de la cuarta S (estandarizar):.....	32
7.4 Participación en REDCOLSI.....	33

8.	Conclusiones.....	34
9.	Recomendaciones	35
10.	ANEXOS.....	36
10.1	ANEXO 1. Diagrama de flujo del proceso de reparación	36
10.2	Anexo 2: Diagrama de flujo de construcción en metal.	37
10.3	Anexo 3: Diagrama de flujo de construcciones en madera.....	38
10.4	Anexo 4: Formato de lista de objetos necesarios en el taller de ebanistería 39	
10.5	Anexo 5: formato de tarjeta roja para identificar los elementos no necesarios.	39
10.6	Anexo 6: Formato de la tarjeta amarilla para identificar las posibles fuentes de suciedad y contaminación en el lugar de trabajo.	40
10.7	Anexo 7: Formato para recepción de implementos y herramientas para reparación.....	40
10.8	Anexo 8: Formato para la programación de aseo	41
10.9	Anexo 9: formato de encuesta para el diagnóstico inicial.....	42
11.	Bibliografía.....	43

INTRODUCCIÓN

La nueva era a la que se enfrentan las organizaciones, donde se le presta especial atención a que las propiedades de los productos cumplan con las exigencias de los clientes y con las especificaciones de los procesos a un bajo costo operativo, surge la oportunidad de aplicar tendencias y metodologías para alcanzar dichas metas, tal como la implementación de las 5´S, que permite que garantizando las mejores condiciones de orden, limpieza y seguridad para los trabajadores de un área, se desarrollen los procedimientos a bajos costos, pues se disminuyen los residuos del proceso productivo, así como los reproceso, demoras y transportes, además de permitir que las áreas de trabajo se vean despejadas y agradables, lo que impacta psicológicamente sobre los trabajadores aumentando el desempeño en sus labores y el compromiso con las organizaciones, lo que igualmente tiene un resultado positivo en la productividad de la empresa. La implementación de las 5´S, se convierte en una ventaja competitiva para las organizaciones que buscan mantener un equilibrio entre calidad, costos, seguridad industrial y salud ocupacional, prestando especial atención en estos dos últimos, pues son los factores que impactan directamente sobre el recurso humano, la herramienta más importante para alcanzar los objetivos de cualquier organización; es por esto que se vió la oportunidad de implementar dicha metodología en el área de ebanistería de la Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín, pues en la búsqueda del objetivo de la universidad de buscar una calidad integral, se debe generar calidad desde cada área para lograr el objetivo general.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

A lo largo de los años, el hombre ha desarrollado diferentes técnicas que han brindado eficiencia en el desarrollo de sus labores, y han permitido el aprovechamiento óptimo de los recursos para obtener un alto rendimiento, no solo en la producción, sino en el desempeño de las personas que realizan las actividades. Son muchos los factores que garantizan la calidad en el servicio ofrecido por las Instituciones de Educación Superior, siendo un factor clave la correcta distribución, organización y adecuación de los espacios físicos que proporcionan buenas condiciones de higiene, seguridad y eficiente flujo de material.

Alcanzar elevados niveles de calidad y eficiencia es un reto para todas las Universidades, pero esto no se traduce simplemente en términos de desempeño empresarial sino también humanos, es decir, para cualquier trabajar es de vital importancia realizar sus funciones en áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras. Sin embargo, al analizar la situación actual del taller de ebanistería de la Universidad San Buenaventura Seccional Medellín - Salento, se evidencia la falta de calidad de vida en el trabajo, es decir, no se dispone de estantes en los cuales puedan ser guardadas las herramientas, el material de trabajo no se encuentra almacenado como es debido, de acuerdo a sus condiciones, características y utilidad; el flujo de las personas, se ve obstaculizado por la mala ubicación de implementos como carretas, trozos de maderas, sillas en mal estado, entre otros que ponen en peligro, la seguridad de quienes circulan por el lugar.

De acuerdo con la situación anterior y teniendo en cuenta que las condiciones del lugar aumentan el peligro, disminuyen la eficiencia en el trabajo, y la falta de orden y limpieza se convierte en el escenario perfecto para los accidentes, se vio la necesidad de implementar en el lugar, la herramienta que las 5S's, que permite adecuar el lugar con las condiciones de orden, higiene y seguridad, adecuadas para brindar a los trabajadores un ambiente de calidad.

Con la implementación de las 5's se logrará aprovechar mejor los recursos de la universidad, un ambiente de trabajo más seguro, contar con un taller que sea presentable ante los posibles "clientes".

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Implementar la metodología Japonesa 5S's en el taller de carpintería de la Universidad San Buenaventura Medellín, que permita garantizar el cumplimiento de las condiciones de orden, higiene y seguridad así como una óptima distribución del espacio físico, brindando un ambiente de calidad a quien haga uso de él.

3.2 Objetivos específicos

- Investigar que implementaciones de 5S's se han realizado similares a la que se pretende implementar.
- Identificar los materiales y objetos necesarios e innecesarios del taller de ebanistería para implementar la primera S Seri (clarificar)
- Organizar en lugares específicos, los elementos necesarios para la ejecución de las actividades del día a día, de modo que puedan localizarse con facilidad, al momento de ser utilizados y así dar cumplimiento a la segunda S Seiton (Ordenar)
- Identificar las fuentes que originan suciedad y contaminación en el taller de carpintería, con el fin de tomar acciones correctivas y de control, que permitan mantener limpios los espacios de trabajo; para dar cumplimiento a la tercera S Seiso (Limpiar)
- Implementar estándares de limpieza, orden e inspección es decir la cuarta S Seiketsu (Estandarizar), que permitan al personal del taller de mantenimiento, conservar el lugar en las condiciones adecuadas definidas con anterioridad.
- Capacitar el personal del área para explicarles los estándares implementados para el orden, la limpieza y la seguridad que deben cumplir es decir la quinta S Shitsuke (Disciplina) para así garantizar el mejoramiento continuo y la efectividad de la metodología implementada.

4. MARCO TEÓRICO

Al interior de las organizaciones se crean diferentes ambientes de trabajo en los cuales mantener un equilibrio ambiente-trabajador permite obtener ventajas, las cuales se ven reflejadas en reducción de tiempo, mejor rendimiento de los trabajadores y disminución de pérdidas monetarias. Es así como nace la idea de las 5S's en búsqueda de éste equilibrio, una metodología japonesa la cual busca una mejora continua dentro de las organizaciones; obteniendo así procesos con cero accidentes, cero defectos, cero demoras y cero desperdicios.

“Las 5S's es un programa de trabajo para talleres, bodegas y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detención de anomalías en el puesto de trabajo que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, con la implementación de esta metodología se generan hábitos de limpieza y orden entre operarios, personal técnico, administrativo y directivos mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de las personas y equipos y la productividad”¹. La aplicación de las 5S's trae consigo muchos beneficios no solo para la organización sino para los empleados que participan activamente de esta, para esto hay que generar un compromiso entre los involucrados para así garantizar el éxito de su aplicación y un mejoramiento continuo. Al utilizar la técnica de las 5S en la empresa, nos estamos refiriendo a la implementación de las mismas para mantener los puestos de trabajo y el resto de ámbitos de una empresa limpios, ordenados y solamente con lo necesario. Además, se estandariza lo que se hace con los operarios, personal técnico, administrativo y directivos y se promueve la disciplina y nuevos métodos de trabajo que permiten mejorar notablemente los resultados productivos en la organización.

Las 5 S's son cinco palabras provenientes de Japón las cuales empiezan con la letra “S” las 3 primeras S están orientadas a las cosas; como las condiciones de trabajo y en general al entorno laboral y La 4ª y 5ª S están orientadas a uno mismo como persona.

7. Seiri: Clasificar, seleccionar.
8. Seiton: Orden, Organizar.
9. Seiso: Limpiar.
10. Seiketsu: Estandarizar.
11. Shitsuke: Seguimiento.

Apuntando a las definiciones de Socconini y Barrantes² se debe comenzar descartando todo lo innecesario en el área de trabajo, mediante *Seiri*. *Seiton* da un orden puntual a los artículos y herramientas, además de las máquinas que se necesitan; para así poder localizarlas rápidamente. Mantener limpios y en óptimas condiciones los equipos y el lugar de trabajo se refieren a *Seiso*, continuando por

¹ REY SACRISTAN, Francisco. Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid: FUNDACIÓN CONFEMETAL, 2005. p. 17.

² SOCCONINI, Luis y BARRANTES, Marco. El proceso de las 5's en acción. México: Servicios editoriales 6Ns, S.A. de C.V. p. 5.

Seiketsu que busca definir éstas labores para mantenerlas en el tiempo, de una manera consistente.

Se detallará a fondo cada una de las 5S's para entender mejor su aplicación dentro de la organización

4.1 SEIRI (Clasificar, Seleccionar)

Durante esta etapa se clasificarán todos los materiales y objetos que se encuentren en el lugar en donde se desea implementar la metodología; para la clasificación de estos materiales e implementos se determinan tres grupos de la siguiente manera³:

- Necesarios de uso constante, concurrente.
- Necesarios de uso ocasional.
- Innecesarios.

Para la identificar cual es la clasificación de los materiales se pueden utilizar algunas de las siguientes ayudas⁴:

- Realizar una visita al lugar para hacer una selección de los elementos que sean necesarios.
- Utilizar un formato en el cual se registren los objetos y herramientas que son necesarios, dándole una descripción a dicho objeto seleccionado.
- Diagrama de flujo para la clasificación, como en la Figura 1.
- Una tarjeta roja, como en la Figura 2.

³ESPEJO RUIZ, Leonardo. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE ESCRITURA. Barcelona: UniversitatPlitécnica de Catalunya, 2011. p. 21.

⁴Manual de implementación Programa 5S, Corporación Autónoma Regional de Santander. Versión 1.0, p. 12-13.

Figura 1. Diagrama de flujo para la clasificación

DIAGRAMA FLUJO PARA LA CLASIFICACION



Manual de implementación Programa 5S, Corporación Autónoma Regional de Santander. Versión 1.0, p. 13.

Figura 2. Formato de tarjetas rojas

Fecha: _____	Número: _____
Área: _____	
Nombre del Elemento: _____	
Cantidad: _____	
Disposición:	
TRANSFERIR	
ELIMINAR	
INSPECCIONAR	
Comentario:	

ESPEJO RUIZ, Leonardo. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE ESCRITURA. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, 2011.

La aplicación de esta S se realiza porque muchas veces se encuentran espacios destinados a realizar actividades importantes ocupados por artículos defectuosos, no utilizados o inútiles para las actividades que allí se cumplen; por esto se procede a eliminar lo que no se necesitan y continuar a aplicar la siguiente “S” con los artículos necesarios⁵.

⁵ESPEJO RUIZ, Leonardo. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE ESCRITURA. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2011. p. 23.

4.2 SEITON (Organizar)

Esta fase consiste en poner los objetos que se hayan determinado como necesarios en un orden, de acuerdo a los criterios de seguridad, eficacia, frecuencia de uso y calidad asignándoles un lugar, color, señal, código o etiqueta para así encontrarlos fácilmente a la hora de ser utilizados y llevarlos a su lugar de origen después de su uso, además es importante la identificación del área en que se van a ubicar estos materiales en la planta. Para organizar los materiales se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- **Seguridad:** Que no se puedan caer, que no se puedan mover, que no estorben. Minimizar accidentes y actos inseguros.
- **Calidad:** Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren. Conociendo lo que se tiene y para qué se usa.
- **Eficacia:** Minimizar el tiempo perdido, como en su búsqueda.

Para implementar esta S se recomienda hacer uso de un diagrama de secuencia y otro de la frecuencia de uso de los materiales, como se puede observar en la figura 3.

Figura 3. Diagrama de frecuencia y secuencia de uso de elementos



Manual de implementación Programa 5S, Corporación Autónoma Regional de Santander. Versión 1.0, p. 13.

La implementación de esta S facilita encontrar los documentos u objetos de trabajo, identificar algún faltante y dar una mejor apariencia al lugar de trabajo.

4.3 SEISO (Limpiar)

Seiso se refiere a mantener limpio y aseado el lugar de trabajo, los equipos y las áreas de uso común; durante la práctica de Seiso se puede identificar diferentes defectos en las máquinas o daños que con el polvo y la suciedad no son visibles, por lo cual al ser reconocidos previamente pueden evitar problemas y accidentes. Esto se puede desarrollar mediante unos simples pasos⁶ como son:

- No generar suciedad y eliminar cualquier elemento que la cause.
- Tener buena actitud a la hora de realizar la inspección o la limpieza; es una de las claves del éxito en la consecución de ésta S. Se crea conciencia desde un comienzo.
- Diseñar un plan de limpieza, dónde se especifique las actividades que se deben desarrollar, paso a paso, y el encargado periódicamente.
- Comprobar periódica y constantemente que sí se esté llevando a cabo las limpiezas por los encargados.

Todos estos puntos ayudarán a mejorar las condiciones en las que objetos tales como una máquina interactúa con el lugar, su vida útil y todo lo relacionado a las condiciones seguras; garantizando una mejor interacción entre empleado y medio ambiente de trabajo, espacio y movilidad, comodidad y orden.

Figura 4. Limpieza



<http://co.globedia.com/ideas-negocio-relacionados-limpieza>

⁶ESPEJO RUIZ, Leonardo. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE ESCRITURA. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2011. p. 23.

4.4 SEIKETSU (Estandarizar)

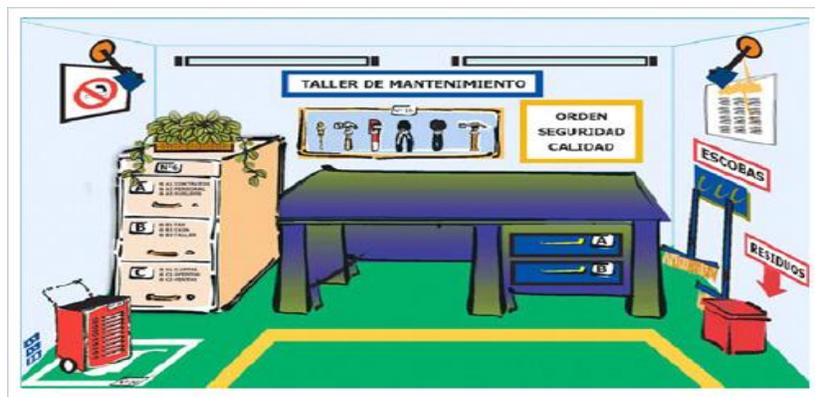
“El seiketsu está relacionado con la pulcritud, No se trata de aparentar estar limpios y ordenados sino serlo de verdad, las veinticuatro horas del día”⁷ esto en relación al mantener las actividades y buenas prácticas en nuestra organización, todo con ayuda de la documentación y revisiones periódicas; garantizando así que se mantienen las 3 S’s anteriores, enfatizando en la idea de relacionar todas las S’s. La figura 5 muestra el ideal de un lugar debidamente estandarizado.

Este mantener viene ligado a las anteriores S’s en donde se ha trabajado con la cultura y el modo de trabajo de las personas implicadas en el lugar, es así como se busca tener constancia de lo que se ha hecho, se hace y se hará; tanto para trabajos futuros, documentando el paso a paso de la metodología y ser un soporte de la siguiente S.

Es bueno mediante la implementación de ésta S, llevar a cabo varios resultados que son consecuencias visibles⁸:

- Cultura organizacional en relación al orden y el aseo de los diferentes lugares de trabajo por parte de los empleados.
- Crear conciencia de la importancia de la metodología.
- Llevar un registro visible para todos los interesados en donde se comente lo que se ha realizado y como seguir realizándolo. Documentación constante.
- Para los empleados se tendrá mejor eficiencia y la satisfacción propia es consecuente con la utilización de la metodología.

Figura 5. Ejemplo de Estandarización



<http://normasjaponesas.blogspot.com>

⁷ ROMERO MARTINEZ, Oswaldo. La filosofía de las cinco s y la autorrealización. Venezuela: Prisma, 2005. Vol.

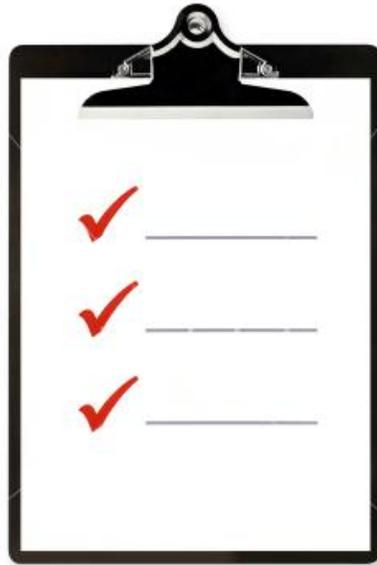
⁸ESPEJO RUIZ, Leonardo. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE ESCRITURA. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2011. p. 24.

4.5 SHITSUKE (Seguimiento)

Shitsuke, es una etapa clave ya que hay que lograr el compromiso de los trabajadores para que todo lo alcanzado hasta ahora no sea botado a la basura ya que como dicen: “lo difícil no es llegar, sino mantenerse” es por esto que la alta gerencia debe realizar un seguimiento continuo y motivarlos para continuar con las 5S’s hasta adoptarlo como una filosofía de vida. La figura 6 hace la comparación entre el seguimiento y la disciplina en base a una lista de chequeo, la cual es un material importante para llevar un control de los procesos que se deban cumplir.

Una de las metas de la implementación, que se ve reflejada en ésta S es el hacer evolucionar la metodología en una filosofía⁹ propia de la empresa, que sea constante en el tiempo y sea respetada por todas las áreas implicadas. En esta parte se busca trascender el tiempo, general disciplina, y todo esto llevará poco a poco a que el desarrollo de la metodología sea mucho más fácil, más práctico, más interesante y que interrelacione por sí mismo a los empleados; que sean ellos quién se interesen en los beneficios y aportes que la metodología proporciona.

Figura 6. Seguimiento y disciplina



<http://espanol.istockphoto.com/stock-photo-5963750-checklist-on-clipboard.php>

⁹ESPEJO RUIZ, Leonardo. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE ESCRITURA. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2011. p. 25.

5. ESTADO DEL ARTE

Las 5S's es una metodología que tiene como objetivo mejorar las condiciones físicas del lugar de trabajo, facilitando así a las organizaciones mejorar el rendimiento de sus máquinas, el desempeño de sus empleados, reducción en los costos, disminución de accidentes, daños en los equipos, retrasos en sus actividades y entrega de productos.

Es por esto que la aplicación de las 5S's es una excelente estrategia para aplicar ya sea a una oficina, un taller, a una grande o pequeña empresa y por qué no aplicarlo a la vida cotidiana. Como se puede observar en los siguientes casos:

La empresa de Pinturas Ecuatorianas S.A. "PINTEC"¹⁰ que presentaba fallas en la entrega de su producto final tanto en las especificaciones deseadas, como retrasos en los pedidos, perdiendo la calidad y confiabilidad de sus compradores. Es allí cuando surge la idea de aplicar la Metodología de las 5S's alcanzado así un ambiente laboral seguro, confortable y con mayor eficiencia,, permitiendo la elaboración de productos con menor generación de desperdicios y en el tiempo establecido por los clientes.

Otro caso interesante de aplicación de las 5S's es el estudio hecho sobre la Industria Automotriz, específicamente de la empresa TOYOTA la cual impulsó la implementación de las 5S's, la empresa necesitó de un nuevo modelo de orden y limpieza, para efectuar así sus autos de una manera más rápida y eficiente. En casos en los cuales una empresa como TOYOTA necesita de un rediseño del espacio utilizado, es necesario la implementación de una metodología como las 5S's pues ésta aplicación japonesa juega un papel fundamental en sus eslabones y actividades de apoyo, que ayudan a mejorar sus relaciones con los proveedores, logrando, como lo cita en su estudio la Ingeniera María Armandina Rodarte Ramón¹¹, disminuir el número de accidentes e incrementar los estándares de calidad, disminución del reproceso, incremento de la productividad y en una de las cosas más importantes en una empresa, mejorar la imagen con el cliente externo y el cliente interno, ayudando así a consolidar su posición competitiva y mejorar su rentabilidad económica y social.

Una de las aplicaciones significativas de la metodología consideradas en el estudio, se da en el año 2006 en TetragonCabinet&Furniture Co¹², una empresa de manufactura de artículos en madera de USA, en la que se obtienen importantes resultados con la implementación, principalmente en la erradicación de desperdicios y en mejora de la productividad, consiguiendo que se trabaje de manera más fácil y segura. Tom Dossenbach un experto en la aplicación de la

¹⁰GUACHICASA GUERRERO, Carlos Andrés y SALAZAR RODRÍGUEZ, Marta Betania. Implementación de 5S como una Metodología de Mejora en una Empresa de Elaboración de Pinturas. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2009.

¹¹ ARMANDINA RODARTE, Ramón. Metodología 5S's su impacto en la eficiencia operativa y el efecto de la alta administración y el seguimiento durante su implantación, un estudio empírico en empresas de la cadena automotriz del estado de Nuevo León. Nuevo León: Universidad autónoma de Nuevo León, 2010.

¹²DOSENBAACH, Tom. Increasing Productivity and Profits Through 5-S, USA: March 2006, p. 29-36.

metodología Lean Manufacturing y quien dirige el proyecto de implementación de dicha organización, advierte que las organizaciones “Deben tener muy presente que las áreas de trabajo no pueden volverse un vertedero de basura de otros departamentos”, con lo que se prevé que una implementación de este tipo debe ser entendida por toda la organización, para que no se vea obstaculizado el trabajo de cada área, pues la aplicación 5S´s debe venir acompañada de una cultura de excelencia laboral en la cual todos los funcionarios deben estar involucrados y quieran trabajar en pro de la mejora.

Como se mencionó anteriormente la aplicación de las 5S´s depende proporcionalmente de cuan involucrados estén los empleados en la implementación, tal es el caso de la empresa extrusora de Aluminio Ecuatoriana Alumex¹³, en la cual se implementó la metodología en el área de Matricería de la organización, obteniendo grandes resultados mientras se daba la aplicación, tanto en tiempos de búsqueda de matrices, como en corrección y pulido, tiempos de limpieza y porcentaje de desperdicios, lo que finalmente se tradujo en disminución de costos. Los empleados de planta se encontraban bastante involucrados, pero faltaba que se involucrara, tal vez, la parte más importante, la parte directiva, encargada del direccionamiento de la organización, lo que llevó a que los empleados perdieran interés en mantener sus áreas de trabajo con condiciones óptimas de orden, limpieza y seguridad; además se perdieron los avances obtenidos. Por ende se identifica que una de las fases, tal vez la más importante, es la de Mantener (Shitsuke), pues si no se mantiene el proyecto implementado y las condiciones definidas, se pierde todo el tiempo y recursos invertidos en la aplicación de las metodologías.

La productividad es para cualquier organización la variable que determina el éxito y las 5´s son una de las oportunidades por lograrlo, tal como se observa en el estudio realizado por ORADEA UNIVERSITY¹⁴, en Rumanía, donde se utilizó dicha metodología, implementándola en una pequeña empresa de producción de marcos de puertas y ventanas en PVC que presentaba problemas con la calidad de su producción y productos; derivado de la falta de conciencia y orden de los empleados para entregar un producto de calidad a los clientes. La organización visualizó la importancia de entregar un producto de calidad desde la conciencia de los empleados por realizarlo, es así como utilizando la metodologías de las 5 S´s se obtuvo un aumento de productividad entre el 20 y el 30 % en todas las áreas de su empresa, lo que le ha permitido a la empresa crecer de manera significativa, creando una cultura organizacional en todos los empleados de la empresa y aumentando así la productividad antes mencionada. Para aplicar las 5s es posible utilizar métodos para cada fase del proyecto, como el diseño de tarjetas¹⁵ de

¹³BARCIA VILLACRESES, Kleber F. e HIDALGO CASTRO, Daniel S., Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio, Ecuador: Octubre 2006.

¹⁴Constantin BUNGĂU; Joe A. HEGEDUS; Liviu ROȘCA., 5S INTRODUCING IN PVC WINDOW SYSTEMS PRODUCTION. Romania: Oradea University, 2007.

¹⁵Revista Calidad, Asociación Española para la Calidad. Aplicación de la metodología de las 5 S al diseño de tarjetas de identificación. Septiembre, 2008. p. 14-18.

identificación que surge de la necesidad de crear una forma segura de identificar el personal que ingresa a las organizaciones. Para la realización de este proyecto se evaluaron varios métodos para el diseño de estas tarjetas y se decidió implementar la metodología 5`S por su eficiente forma de ejecución y ayuda a enfocar, analizar y gestionar cualquier tarea a nivel particular como en el espacio de las organizaciones.

La evaluación del grado de cumplimiento de las tarjetas utilizadas en este momento se estableció en tres funciones: identificación, difusión y seguridad; la metodología 5`S se implementó de la siguiente manera:

- Organización: Identificar los datos y símbolos que deben aparecer en la tarjeta, es decir, determinar cuáles son necesarios y cuáles innecesarios
- Orden: consiste en organizar de manera adecuada estos datos, unificando criterios de diseño y utilidad
- Limpieza: Lograr una imagen de claridad de la tarjeta, tanto en el momento del diseño, ante modificaciones
- Estandarización: establecer un procedimiento gestión de la tarjeta
- Autodisciplina: establecer un procedimiento que asegure el cumplimiento de su procedimiento.

Las tarjetas de identificación se realizaron para la eliminación de los datos innecesarios y crear un formato para fácil identificación.

5`s proporciona un sistema de limpieza constante, que hace que los empleados desempeñen sus actividades con mayor eficiencia, porque los lugares de trabajo son de mayor calidad y seguridad; uno de estos resultados se puede observar en una fábrica de yates¹⁶ creada en el 2002. El propósito con el que se aplicó esta metodología fue para la identificación y posterior eliminación de los procedimientos desarrollados de manera negativa generando una competencia sana, formando grupos de trabajo en los cuales se delegan lideres para una mejor organización y buenas prácticas de trabajo disminuyeron los accidentes laborales; el personal al observar semanalmente los indicadores de la aplicación de 5`s se motivaron a seguir trabajando contante para alcanzar las metas propuestas.

Es importante tener en cuenta que en la implementación de dicha metodología, la participación tanto de trabajadores como de directivos es de suma importancia, pues si la implementación no lleva consigo un cambio cultural, se invierte tiempo y solo se dan cambios positivos momentáneos sin obtener resultados considerables a futuro.

La versatilidad de esta metodología es inimaginable, ya que se puede adaptar a diferentes espacios, logrando beneficios importantes y cambios inesperados, donde su implementación va fuertemente ligado con mejoramiento continuo (kaizen) el que garantizará que los cambios realizados por las 5S`s perduren en el tiempo.

¹⁶DeryaSevimKorkut; NevzatCakicier; E.SedaErdinler; GökselUlay; AhmetMuhlis, 5S activities and its application at a sample company. AfricanJournal of Biotechnology Vol. 8 (8), p. 1720-1728, 20 April, 2009.

6. METODOLOGÍA

El presente proyecto de investigación se origina de la necesidad de diseñar una propuesta para la correcta distribución física, ubicación de las herramientas, flujo de materiales y personas que garanticen buenas condiciones de higiene y seguridad en el taller de ebanistería y el área de mantenimiento de la Universidad San Buenaventura Seccional Medellín – Salento.

Para dar solución a la situación anterior, se realizará un proceso secuencial y progresivo que incluye las siguientes fases:

6.1 Fase 1

6.1.1 Diagnóstico

Se realizarán visitas al taller de ebanistería de la Universidad San Buenaventura Medellín Salento, con el fin de describir las condiciones físicas, de seguridad, orden y limpieza con las que cuenta el lugar, a través de una serie de formatos que permiten registrar los elementos que contiene el lugar y sus condiciones, los factores que ponen en riesgo la seguridad de las personas y que contribuyen a un ambiente insalubre.

6.1.2 Contextualización

Se consultará de manera detallada a través de libros y vía web, los factores, características, elementos y metodología que interviene en la implementación de la filosofía de las 5S's, con el fin de establecer el método correcto para la implementación de cada una de las herramientas que la componen. Adicional a esto, y de acuerdo a los materiales, objetos y herramientas que se guardan en el taller, se investigarán las condiciones en las que deben ser almacenados cada uno de ellos, con el fin de asignarles un lugar adecuado según sus características.

6.1.3 Diseño

De acuerdo a la investigación realizada y, teniendo presente los criterios de aplicación de la filosofía de las 5S's, y las condiciones en las que deben almacenarse cada uno de los materiales y herramientas, se diseñará gráficamente el plano del taller, con la correcta distribución y almacenamiento de los materiales y el flujo de las personas.

6.2 Fase 2 implementación

6.2.1 Implementación del Seri (Clasificar):

Para la identificación de los materiales y objetos necesarios e innecesarios, se realizará un formato que permita registrar características de cada uno de los elementos contenidos en el taller, tales como la ubicación, el estado y la cantidad. Posteriormente, se hará uso de la tarjeta roja, sugerida por la metodología de las 5's, para hacer el control requerido y posteriormente eliminación, de los elementos

innecesarios.

6.2.2 Implementación del Seiton (Ordenar):

Se asignará un lugar para cada uno de los materiales y objetos contenidos en el taller, de acuerdo a su funcionalidad y frecuencia de uso. Posteriormente, se realizará un plano con la distribución y localización de cada uno de ellos, para poder ser ubicados fácilmente al momento de implementar el Seiton.

6.2.3 Implementación del Seiso (Limpiar):

Se identificarán los puntos críticos de suciedad, el tipo de suciedad y los elementos que la producen, haciendo uso de la tarjeta amarilla, sugerida por la metodología de las 5's. Posteriormente se tomarán acciones correctivas que permitan controlar la suciedad y brindar mayor seguridad a quienes desarrollan sus actividades en el lugar.

6.2.4 Implementación del Seiketsu (Estandarizar):

Se implementarán normas, señalizaciones y estándares de orden, limpieza y seguridad, que faciliten la utilización de las herramientas y materiales, y el comportamiento adecuado y la movilidad del personal, que hace uso del taller de ebanistería y el área de mantenimiento para el desarrollo de sus actividades.

6.2.5 Implementación del Shitsuke (Disciplina):

Se realizará un ciclo de capacitaciones, con el fin de crear cultura, motivar, enseñar y mostrar al personal que hace uso del taller de ebanistería y el área de mantenimiento, la metodología implementada, el cambio realizado y la importancia de conservar el lugar, bajo los estándares de organización, higiene y seguridad definidos, para brindar un ambiente de trabajo cálido.

7. RESULTADOS

7.1 Diagnóstico de las condiciones iniciales, taller – carpintería

El taller de carpintería tiene un área de 6x17m y cuenta con máquinas y herramientas de trabajo que permiten la fabricación y reparación de los muebles y enseres de la Universidad. Para realizar estas actividades, el taller cuenta con las siguientes máquinas:

- Máquina circular; utilizada para deshilar y cortar madera.
- Máquina cateadora; empleada para enderezar y pulir la madera.
- Máquina radial de banco; utilizada para otorgar el largo y colillar madera.
- Máquina sinfín; empleada para dar formas a la madera.
- Taladro de pedestal; utilizado para realizar perforaciones en madera o en metal.

Además de máquinas para trabajar la madera, el taller cuenta con cuatro mesas para el ensamble de la mercancía y herramientas de trabajo tales como llaves, martillos, alicates, espátulas, destornilladores, lima, entre otros.

Figura 7. Material mal ubicado



Realizando un estudio de las condiciones actuales del área de carpintería, se pudo identificar que entre las zonas de circulación y el área de trabajo, existen implementos de trabajo y materiales mal ubicados que impiden el flujo de personas y ponen en riesgo la seguridad. Como se observa en la figura 7, existen dos tablas de maderas ubicadas cerca de la zona de trabajo de la máquina sinfín que obstruyen la movilidad y aumentan la posibilidad de riesgo del trabajador. Con

respecto a la máquina cateadora, se puede identificar que no cuenta con un recipiente para almacenar la viruta de madera, causando que caiga directamente al piso y contribuyendo a un ambiente laboral desordenado.

De acuerdo con las condiciones de trabajo del taller de carpintería y la variedad de herramientas, se evidencia que no se cuentan con lugares estándar para su almacenamiento.

En la figura 8, se puede evidenciar que algunas máquinas de trabajo no cuentan con el espacio requerido para su funcionamiento, teniendo en cuenta que el material que se procesa son láminas de aluminio y madera que oscilan entre 2 y 3m de largo, además requieren un área de trabajo de 6m, lo cual implica que al utilizar la máquina se redistribuyan las demás máquinas y objetos ubicados alrededor.

Figura 8. Maquinas con poco espacio



El taller de carpintería dispone de una bodega empleada para el almacenamiento de materia prima, sin embargo, como se observa en la figura 3, existe material que no está almacenado como es debido en el lugar destinado.

Figura 9. Maquinas con poco espacio



BODEGA – CARPINTERÍA

La bodega de carpintería, es el área destinada para la recepción y almacenamiento de la materia prima, empleada en la construcción y reparación de los muebles y enseres de la universidad. Cuenta con un cuarto donde se almacenan las herramientas de trabajo (figura 10), un área de vestier (figura 11), un área para el almacenamiento de pinturas (figura 12) y la zona de almacenamiento del material (figura 13).

En el área destinada para el almacenamiento de las herramientas de trabajo, cuenta con una guía asignada para la ubicación de cada herramienta; sin embargo los empleados en su afán por realizar su trabajo ubican las herramientas en cualquier lugar, contribuyendo a que no exista orden en el lugar.

Figura 10. Área de vestier



Figura 11. Zona almacenamiento material



El área de vestier, está destinada para que los trabajadores se pongan su uniforme, almacenen las pertenencias y se alimenten, es por esto que el lugar debe garantizar las condiciones de higiene adecuadas para ingerir alimentos, características que no se cumplen de acuerdo con lo observado en la figura 5.

Figura 12. Almacenamiento de pinturas



En el área de pinturas, se observa que el stand cuenta con pinturas, esmaltes y disolventes, entre otras sustancias que pueden ser tóxicas e inflamables; además

no cuentan con la disposición y rotulación adecuada que indique el tipo de sustancia y el peligro que representan.

Figura 13. Zona almacenamiento material



Para el diagnóstico inicial también se realizó una encuesta para recolectar información con los empleados de lugar sobre como creían ellos que se encontraban sus puestos de trabajo (el taller de ebanistería), se realizó un cuestionario de auditoría 5S tabla 1, que fue utilizada por D. Rodríguez¹⁷, donde para cada pilar se desarrollaban 5 preguntas, con calificaciones de 0 a 4, siendo 0 muy mal y 4 muy bueno.

Esta información no fue tan confiable ni satisfactoria ya que para muchos de los empleados el lugar se encontraba en perfectas condiciones, las posibles causas para que no identificaran las falencias pudo ser una mala comprensión por parte de los operarios, miedo a que se tomará alguna represaría o decir que su trabajo no estaba bien hecho, o por último que la explicación y capacitación que se hizo previamente no se realizó correctamente, por esta razón no se tuvo en cuenta la opinión de ellos para hacer algún tipo de análisis o tabulación de datos.

¹⁷RODRÍGUEZ, D., Implementación de la metodología de Mejora 5S en una empresa Litográfica. Tesis, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2002.

7.2 Diseño:

Se hizo el plano de las condiciones iniciales (figura 14) del taller de ebanistería y la bodega, luego se hizo el plano con los cambios realizados en la bodega y en el taller (figura 15)

Figura 14. Plano de las condiciones iniciales

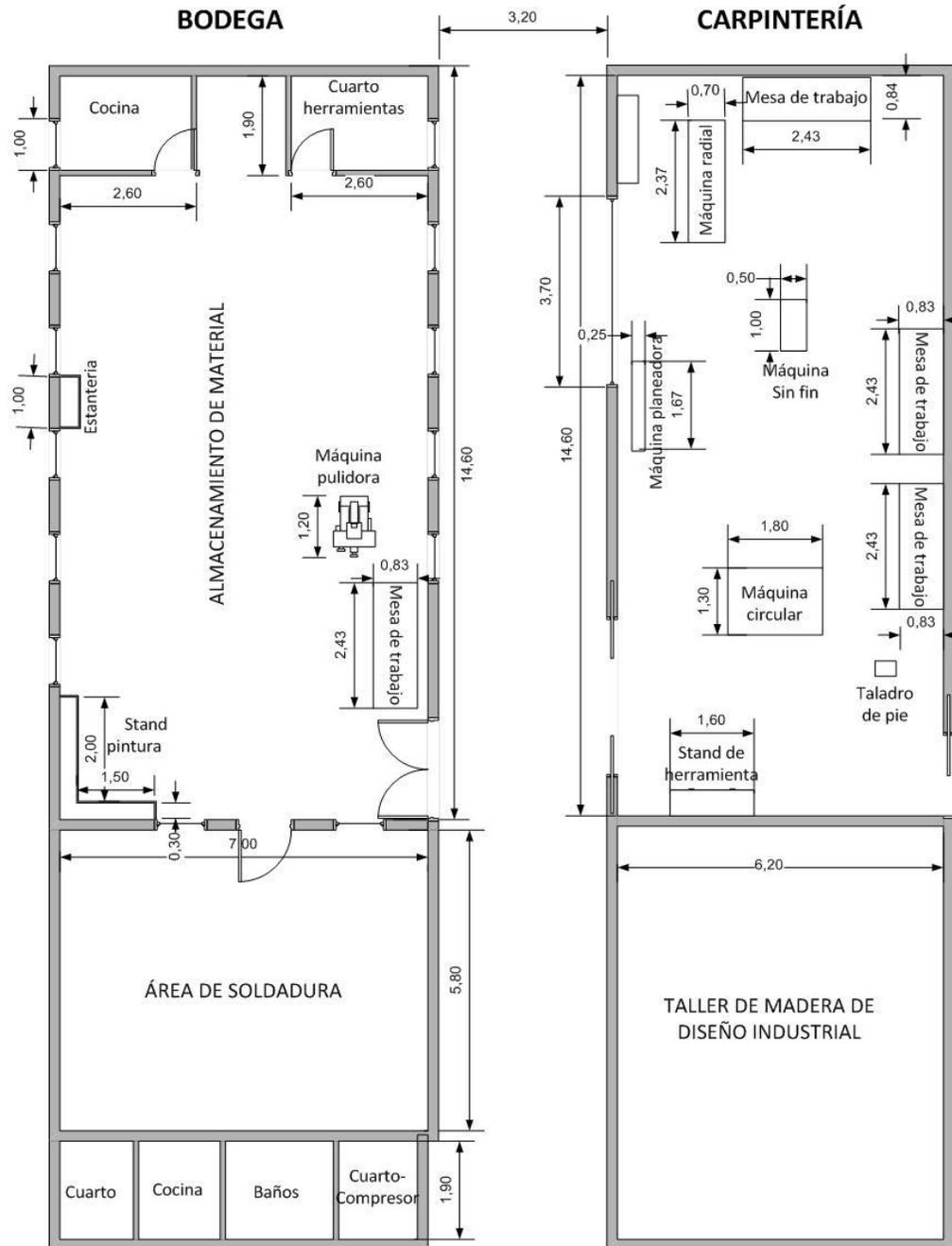
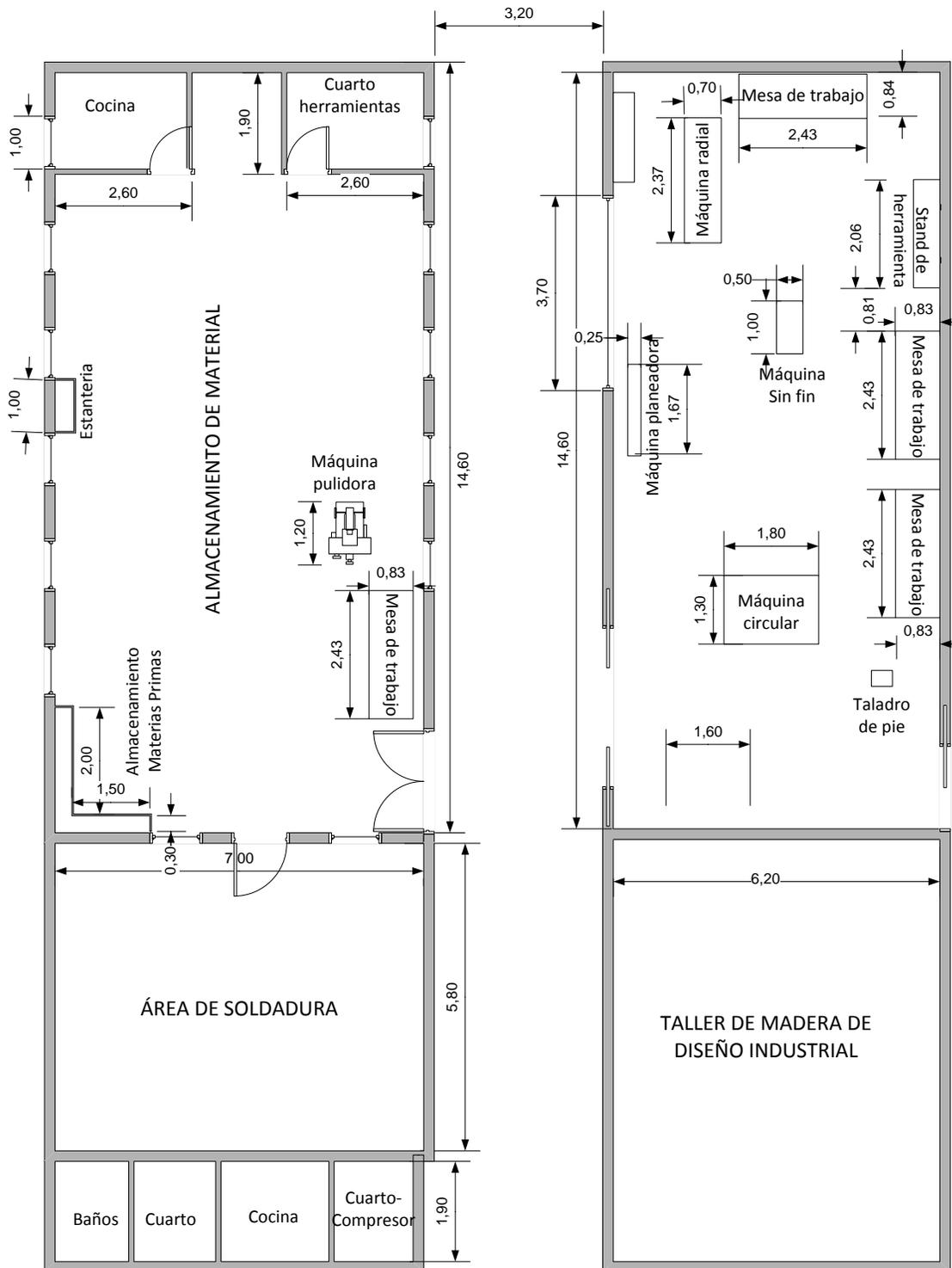


Figura 15. Plano mejorado



7.3 IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA

Inicialmente se hizo una capacitación a los empleados del taller de ebanistería, en la que se les informo sobre el proyecto que se quería implementar en su área de trabajo, se les explicó el significado de las 5S's y como se podía aplicar esta metodología en el taller de ebanistería para garantizar un mejor ambiente de trabajo.

Figura 16. Capacitación personal



7.3.1 Implementación de la primera s (clasificar):

En la implementación de la primera S se utilizó el formato de tarjetas rojas para identificar los elementos innecesarios, el tipo de desecho y su disposición final. A continuación se puede observar algunas fotografías de elementos innecesarios encontrados en el taller de ebanistería.

Figura 17. Uso de Tarjeta roja (para botar)



Figura 18.



7.3.2 Implementación de la segunda s (orden):

Después de separar los elementos necesarios e innecesarios del lugar se pasó a implementar la segunda S (orden), se adecuaron las áreas de trabajo para un mejor desarrollo de las actividades y se crearon lugares para disponer las herramientas e insumos de manera adecuada, se hizo la rotulación de las áreas de trabajo.

En la ejecución de la fase de orden, se adecuó un nuevo lugar para la disposición de las herramientas más cercano a los puestos de trabajo y con matrices pintadas en el lugar para identificar el punto en el que va cada herramienta, garantizando así el orden y la disminución de demoras y transportes en búsqueda de herramientas.

Figura 19. Cajón de herramientas anterior



Figura 20. Ejecución nuevo cajón de herramientas

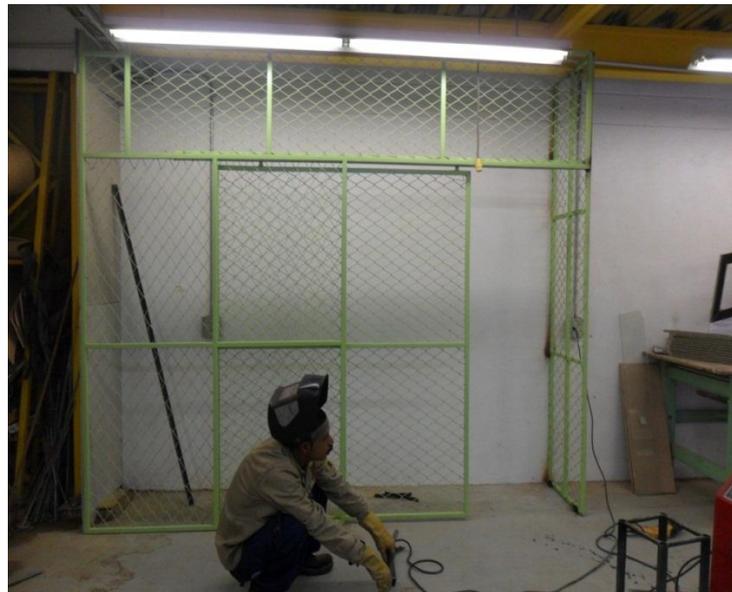


Figura 21. Nueva cajón de herramientas



Anteriormente se contaba con un lugar que no era el más adecuado para el almacenamiento de las pinturas y los disolventes, con la implementación de ésta metodología se logró identificar una bodega, la cual se destinó para ubicar las pinturas. Esta bodega cuenta con la ventilación y estanterías adecuadas para la fácil ubicación de estas.

Figura 22. Estantería de pinturas



Figura 23. Nuevo cuarto de pinturas



Figura 24. Nueva Estantería de pinturas



Como se puede observar en la Figura 25, en la mitad de la bodega y el taller de ebanistería hay un pasillo, este es utilizado por el operario encargado de la soldadura, la pintura y en algunas ocasiones por el ebanista para realizar sus actividades, esto porque el espacio de la bodega y el taller es muy reducido y no cabe toda la maquinaria. Para tratar de dar solución a este problema se hizo la propuesta de entechar esta área, para que cuando llueva o haga mucho sol, y así se pueda trabajar en este pasillo. La idea actual es sacar algunas máquinas del

taller, para que se realicen otros procesos logrando así descongestionar las otras dos áreas de trabajo.

Figura 25.



Figura 26.



7.3.3 Implementación de la tercera S (limpieza)

Un puesto de trabajo sucio y desordenado no cumple con las condiciones mínimas de higiene y seguridad para sus empleados generando así pérdidas de tiempo y de productividad, por eso con esta tercera S, se pretende crear espacios de trabajo agradables para su óptimo desempeño, aumentando la productividad y evitando enfermedades ocasionadas por la suciedad y contaminación. En cuanto a la tercera S se aplicó la metodología de la tarjeta amarilla para identificar los focos de suciedad que habían en el lugar, con esta nos dimos cuenta que la mayor parte de contaminación que se produce en el lugar es por causa de la maquinaria, éstas generan viruta cuando están trabajando, quedando dispersa en el ambiente o se va acumulando en el piso y a medida que la gente va pasando esta se va esparciendo por todo el taller lo que hace que este se vea más sucio para dar solución a este problema se hizo lo siguiente: Es importante que el personal que trabaja en el área utilice correctamente los elementos de protección personal adecuados para la realización de sus actividades diarias como son: gafas, protectores auditivos, mascarillas, máscara protectora entre otras.

Se hizo un cuadro de programación para realizar las actividades de aseo diarias en el taller de ebanistería, para que cada operario se encargue de realizar la limpieza en un área o lugar específico.

Para la eliminación de los focos de suciedad se plantearon varias opciones como:

- Bolsas de basura o canecas de basura para depositar los residuos al lado de cada máquina, esta es considerable por su bajo costo pero no cumple con la eficiencia requerida
- Se sugiere la adquisición de un extractor que se conecte a las tres máquinas principales, la idea es que la instalación de la tubería se haga una por el techo y en el piso, para esto se requiere un costo más elevado pero la eficiencia es mucho más alta, lo que quiere es que el personal haga el mínimo esfuerzo para eliminar la suciedad en sus puestos de trabajo; garantizando las condiciones mínimas de limpieza en el área de trabajo.
- Por otra parte se recomienda la adquisición de las canecas de basura para el reciclaje con su respectivo color (verde, gris, azul, blanca).

6.3.4 Implementación de la cuarta S (estandarizar):

Para implementar esta S, se requiere la elaboración de formatos de todo lo que se implementó para que cada vez que se realice una actividad se aplique el formato correspondiente, también se hizo los diagramas de flujo de los procesos que allí

se realizan, para que los operarios tengan claro cómo se debe realizar cada una de las actividades

Nota: en los anexos aparecen todos los formatos que se realizaron para implementar en esta metodología.

6.3.5 Implementación de la quinta s (Disciplina): Esta S consiste en hacer un seguimiento periódico a la implementación realizada, se deben hacer auditorias para verificar que se estén utilizando los formatos y los procedimientos adecuados en cada una de las actividades, también se deben mirar las posibles recomendaciones y mejoras para que haya mejoramiento continuo en el proceso.

Para mantener el mejoramiento obtenido en el área de ebanistería, se realizó un requerimiento al Rector de la Universidad, mostrando el diagnóstico realizado, para que desde la dirección se involucren con el mejoramiento y el control de la metodología y se estudie la posibilidad de realizar la inversión en las mejoras recomendadas

7.4 Participación en REDCOLSI

Los resultados obtenidos de este proyecto, fueron presentados en una ponencia para la Red Colombiana de Semilleros de Investigación – REDCOLSI en el año 2012, donde se expuso la metodología aplicada y las mejoras obtenidas, logrando muy buenos resultados y clasificando para las exposiciones nacionales, haciendo parte de la fase de disciplina, pues con los resultados se demuestra a los funcionarios de la universidad lo importante de estas aplicaciones en cada área, pues se mejora la productividad operativa y la investigación académica que realiza la universidad.

8. Conclusiones

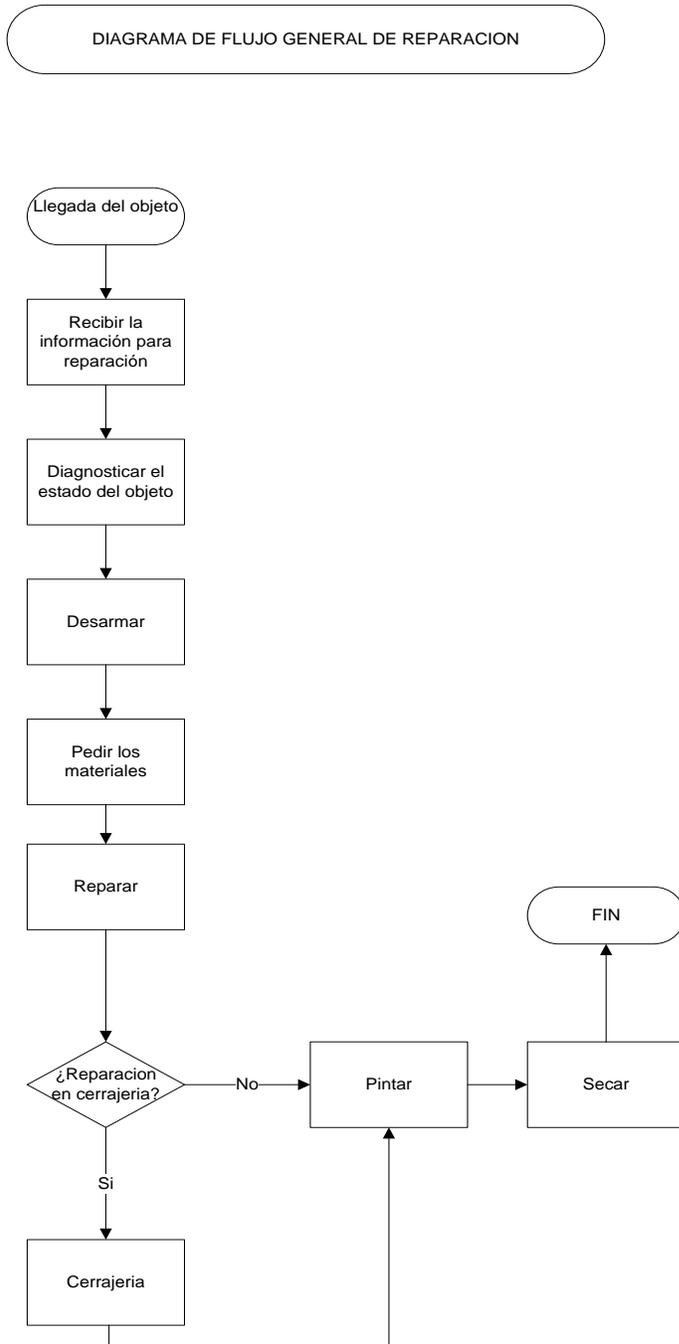
- Las condiciones de orden, limpieza y seguridad del taller de ebanistería de la Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín, mejoraron considerablemente, pues las estaciones de trabajo se ven despejadas sin objetos o residuos que obstaculicen el trabajo y se mantienen las herramientas de manera ordenada, evitando la pérdida y el excesivo transporte para la búsqueda de las mismas.
- La capacitación a los funcionarios y administradores de las áreas de trabajo, se constituye en la fase más importante de la implementación de la metodología, pues genera en los participantes las competencias y el compromiso adecuados para la ejecución y posterior éxito del proyecto, que está sujeto al cambio de mentalidad en la ejecución de las actividades laborales diarias.
- La implementación de las tarjetas rojas en la fase de clasificación, generan en los empleados y en los directivos, el deber de deshacerse de los residuos, herramientas o maquinas obsoletas, que obstruyen el flujo adecuado de los procedimientos, buscando las mejores opciones de reutilización, reciclaje o almacenaje.
- El impacto psicológico que genera la implementación y los resultados sobre los empleados, aporta al aumento de la productividad, pues visualmente las áreas de trabajo cambian, cambiando la actitud de los trabajadores al desarrollar sus labores en lugares visualmente más agradables, desarrollando la efectividad de los procedimientos, aumentando las capacidades instalada y disminuyendo reprocesos y costos de operación.

9. Recomendaciones

- Para que la implementación de la metodología mantenga buenos resultados en el tiempo y se pueda mejorar cada vez más, es recomendable hacer un control periódico en los que se evalúe que se siguen ejecutando día a día las fases de las 5'S, se recomienda un control trimestral por parte de las directivas de cada área, para tomar las decisiones pertinentes y un control diariamente por parte de los funcionarios de cada área para mantener las condiciones de orden, limpieza y seguridad.
- En el área de ebanistería, se recomienda la instalación de un extractor para mantener el aire lo más libre de viruta de madera como sea posible, para mantener las condiciones ambientales adecuadas del microclima laboral y de salud de los empleados.
- La aplicación de la metodología se puede hacer extensiva a otras áreas de la Universidad, pues en el área de publicaciones hay una buena oportunidad para mejorar la gestión aplicando las 5'S, contagiando a las otras áreas del mejoramiento, aportando a los objetivos de la Universidad con miras a la acreditación institucional, pues la calidad se puede desarrollar no solo académicamente si no en todo ámbito que involucre a las personas que hacen parte de la Universidad.
- Se recomienda que se considere la posibilidad de entechar la parte que esta destapada entre el taller y la bodega para que se puede utilizar este espacio para la realización de algunas actividades como pintura y soldadura, además que se encierre el lugar para que así se tenga privacidad y se pueda mantener las herramientas por fuera de la bodega o del taller.

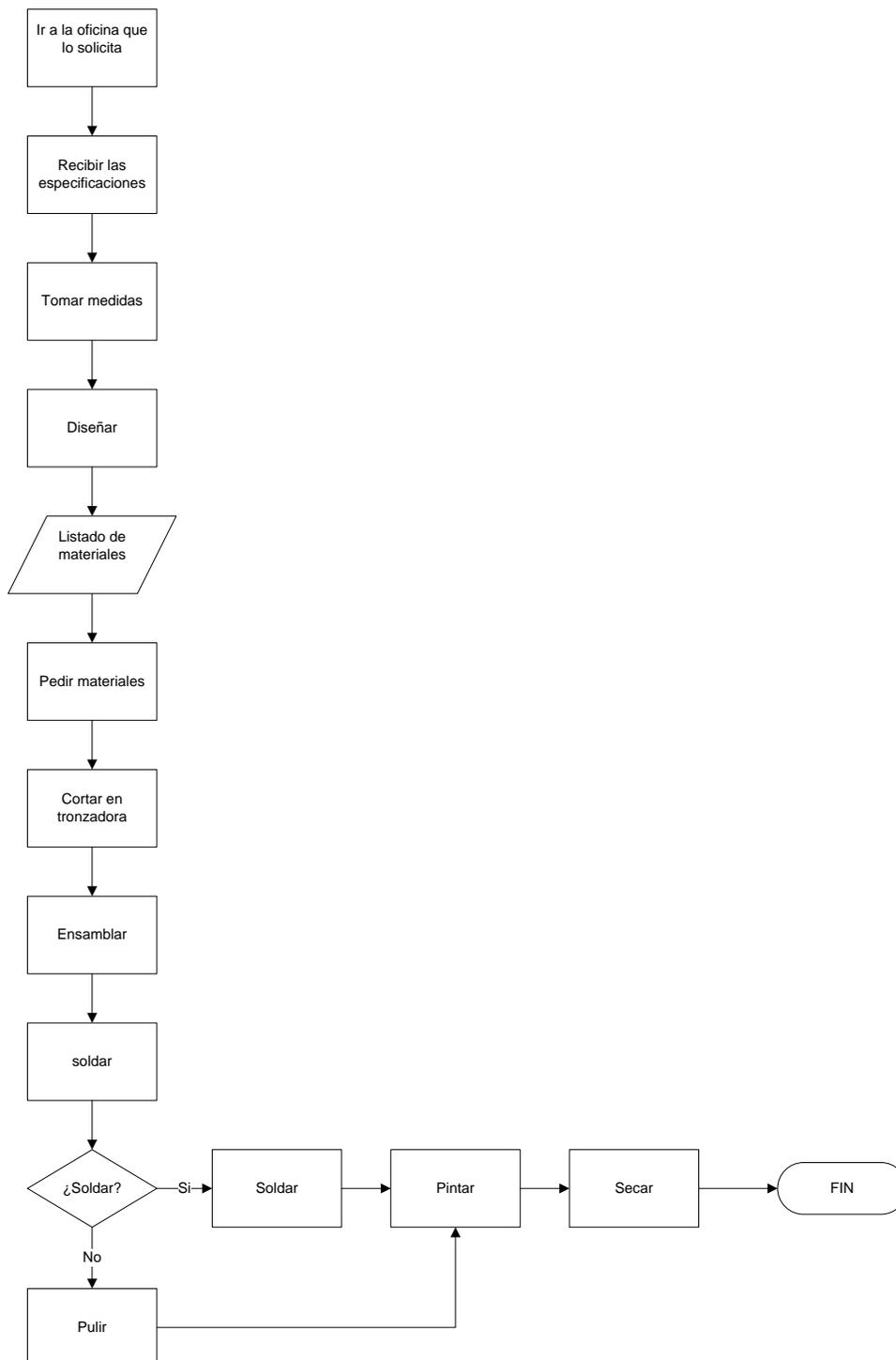
10. ANEXOS

10.1 ANEXO 1. Diagrama de flujo del proceso de reparación



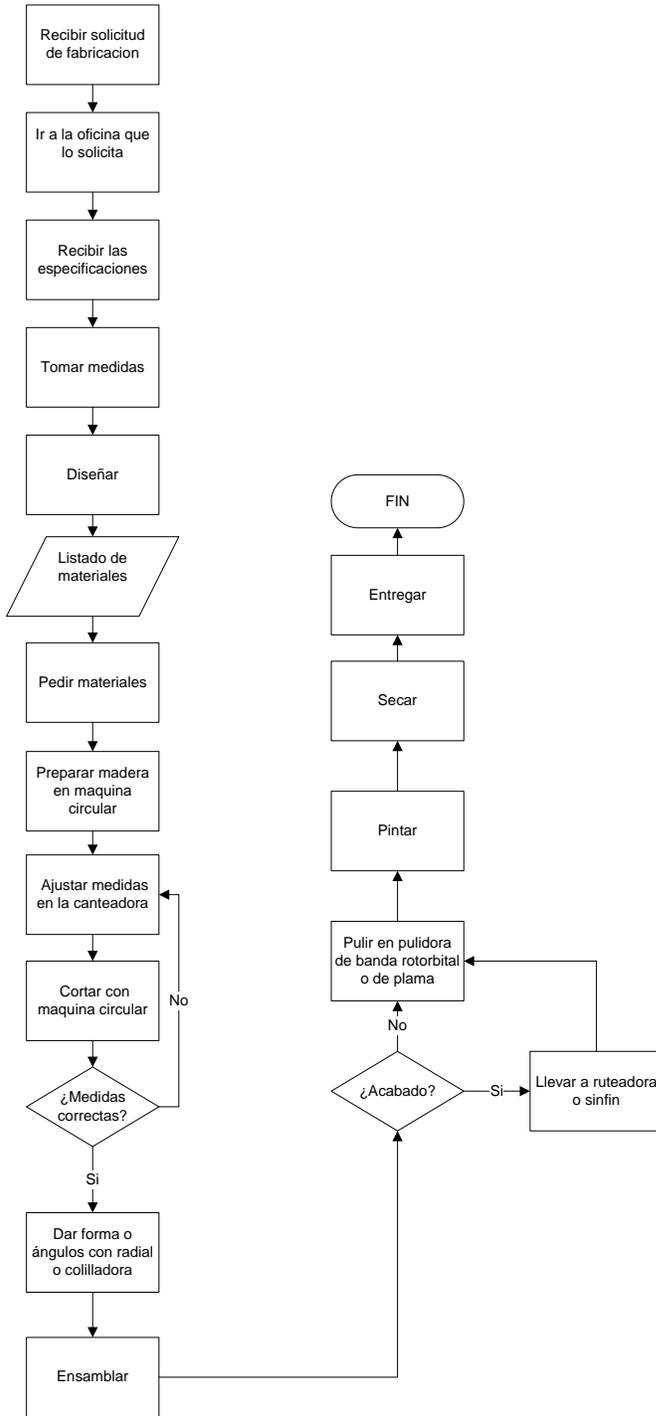
10.2 Anexo 2: Diagrama de flujo de construcción en metal.

Diagrama de flujo de construcción en metal



10.3 Anexo 3: Diagrama de flujo de construcciones en madera

Diagrama de flujo de construccion en madera



10.4 Anexo 4: Formato de lista de objetos necesarios en el taller de ebanistería

Lista de Objetos Necesarios			
No.	Objeto	Cantidad	Ubicación
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

10.5 Anexo 5: formato de tarjeta roja para identificar los elementos no necesarios.

METODOLOGÍA 5S's		
TARJETA ROJA		
Fecha:	No. Registro	
Área:		
Descripción del Objeto:		
Categoría		
Equipos	Producto terminado	
Herramientas	Material de Empaque	
Maquinaria	En Reparación	
Equipos - Equipos de Medición	Recipientes	
Librería - Papelería	Otro (especifique)	
Producto en Proceso		
Razón		
Contaminante	No se necesita pronto	
Defectuoso	Uso desconocido	
Descompuesto	Otro (especifique)	
Desperdicio		
No se necesita		
Responsable:		
Cantidad:		
Destino final:		
Firma de autorización:		
UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA		

10.6 Anexo 6: Formato de la tarjeta amarilla para identificar las posibles fuentes de suciedad y contaminación en el lugar de trabajo.

METODOLOGÍA 5S's		
TARJETA AMARILLA		
Fecha:	No. Registro	
Area:		
Descripción del Objeto:		
Descripción del Problema:		
Categoría		
Agua	Acciones del personal	
Aire		
Aceite	Condición de las instalaciones	
Polvo	Otro (especifique)	
Pintura o esmalte		
Acciones del personal		
Soluciones		
Acción Correctiva Implementada:		
Solución Definitiva Propuesta:		
Responsable:		
Cantidad:		
Firma de autorización:		
UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA		

10.7 Anexo 7: Formato para recepción de implementos y herramientas para reparación

 UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA MEDELLIN	
Fecha de recepción	
Lugar de procedencia	
Cantidad	
Fecha de entrega	
Responsable	
Descripción de lo que se requiere	
Firma	

11. Bibliografía

REY SACRISTAN, Francisco. Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid: FUNDACIÓN CONFEMETAL, 2005. p. 17.

SOCCONINI, Luis y BARRANTES, Marco. El proceso de las 5's en acción. México: Servicios editoriales 6Ns, S.A. de C.V. p. 5.

ESPEJO RUIZ, Leonardo. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE ESCRITURA. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2011.

GUACHICASA GUERRERO, Carlos Andrés y SALAZAR RODRÍGUEZ, Marta Betania. Implementación de 5S como una Metodología de Mejora en una Empresa de Elaboración de Pinturas. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2009.

¹ ARMANDINA RODARTE, Ramón. Metodología 5S's su impacto en la eficiencia operativa y el efecto de la alta administración y el seguimiento durante su implantación, un estudio empírico en empresas de la cadena automotriz del estado de Nuevo León. Nuevo León: Universidad autónoma de Nuevo León, 2010.
DOSENBAUGH, Tom. Increasing Productivity and Profits Through 5-S, USA: March 2006, p. 29-36.

¹ BARCIA VILLACRESES, Kleber F. e HIDALGO CASTRO, Daniel S., Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio, Ecuador: Octubre 2006.

Constantin BUNGĂU; Joe A. HEGEDUS; Liviu ROȘCA., 5S INTRODUCING IN PVC WINDOW SYSTEMS PRODUCTION. Romania: Oradea University, 2007.

¹ Revista Calidad, Asociación Española para la Calidad. Aplicación de la metodología de las 5 S al diseño de tarjetas de identificación. Septiembre, 2008. p. 14-18

DeryaSevimKorkut; NevzatCakicier; E.SedaErdinler; GökselUlay; AhmetMuhlis, 5S activities and its application at a sample company. African Journal of Biotechnology Vol. 8 (8), p. 1720-1728, 20 April, 2009

RODRÍGUEZ, D., Implementación de la metodología de Mejora 5S en una empresa Litográfica. Tesis, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2002