

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODERNO EN LA EMPRESA
G.R CONFECCIONES**

**MANUELA CORREA CUARTAS
MARIA ALEJANDRA TEJADA ORJUELA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
MEDELLIN
2015**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODERNO EN LA EMPRESA
G.R CONFECCIONES**

**MANUELA CORREA CUARTAS
MARIA ALEJANDRA TEJADA ORJUELA**

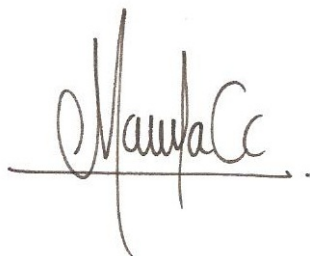
Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

**Asesora
BEATRIZ ELENA ÁNGEL ÁLVAREZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
MEDELLIN
2015**

“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Maupac", written over a horizontal line.

Maria Alejandra Tejada Orjuela.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de grado está dedicada a nuestros padres y a cada una de las personas que colaboraron en la realización de la misma. A nuestra compañera Luisa María Rojas por confiar en nosotras y permitirnos realizar el trabajo de grado de la empresa de su padre, además a cada uno de los trabajadores de la empresa que nos ayudaron facilitándonos información.

TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVOS	12
1 MARCO TEORICO.....	13
1.1 SECTOR DE CONFECCIONES EN COLOMBIA.....	13
1.2 FILOSOFÍA JUSTO A TIEMPO.....	14
1.3 KAIZEN	18
1.4 LAS 5'S	20
1.5 KANBAN	23
2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	24
2.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA	24
2.2 DEFINICIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	25
2.3 RESEÑA HISTORICA	25
2.4 MISIÓN	25
3 CONTEXTO DE LA EMPRESA.....	27
4 PROPUESTA EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	41
5 PROPUESTA DE INDICADORES.....	59
5.1 INDICADOR DE REPROCESOS.....	59
5.2 INDICADOR DE PRENDAS SUCIAS O ROTAS.....	60
5.3 TIEMPO DE ELABORACIÓN DE LA PRENDA.....	61
5.4 TIEMPO ESTIMADO PARA CAMBIOS DE REFERENCIA.....	62
5.5 MEDIDA DE DESEMPEÑO DE OPERARIAS	63
CONCLUSIONES	66
ANEXOS.....	67
Anexo 1. Documentación de un proceso.....	67
Anexo 2. Tabla de suplementos.	68
Anexo 3. Resumen de tiempos estándar.....	69
Anexo 4. Formato auditoria 5S	73
BIBLIOGRAFIA.....	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Importancia y solución de las 5's.....	22
Tabla 2. Porcentajes misceláneos, suplementos contantes y suplementos variables	37
Tabla 3. Listado de operaciones.....	38
Tabla 4. Propuesta para indicador de reprocesos	60
Tabla 5. Propuesta para indicador unidades sucias o rotas.....	61
Tabla 6. Propuesta para indicador de tiempo de elaboración de la prenda.....	62
Tabla 7. Propuesta para indicador de tiempo para cambios de referencia.....	63
Tabla 8. Propuesta para indicador de media de desempeño operarias	64

LISTA DE IMAGENES

Ilustración 1. Maquinas inutilizadas.....	29
Ilustración 2. Recorrido del producto en proceso.....	30
Ilustración 3. Espacios aleatorios de almacenamiento.....	31
Ilustración 4. Espacios aleatorios de almacenamiento producto en proceso y materia prima	32
Ilustración 5. Utilización de cocina como almacenamiento y área de manufactura.....	33
Ilustración 6. Almacenamiento de hilos	34
Ilustración 7. Almacenamiento de Materia Prima y Producto en Proceso.....	34
Ilustración 8. Columnas de Materia prima y producto en proceso.....	35
Ilustración 9. Flujograma del proceso actual en la empresa	36
Ilustración 10. Diagrama de flujo para clasificar.....	44
Ilustración 11. Puesto de trabajo actual.....	45
Ilustración 12. Propuesta de demarcación de elementos para 5S en puestos de trabajo ..	46
Ilustración 13. Diagrama de flujo Marcación	48
Ilustración 14. Diagrama de flujo preparación	49
Ilustración 15. Diagrama de flujo Ensamble.....	49
Ilustración 16. Diagrama de flujo Terminación	50
Ilustración 17. Vista superior modelo de producción actual	50
Ilustración 18. Vista isométrica modelo de producción actual.....	51
Ilustración 19. Zona de almacenamiento materia prima, producto en proceso y producto terminado.....	52
Ilustración 20. Puesto de trabajo	52
Ilustración 21. Zona de terminación	53
Ilustración 22. Vista superior modelo de producción propuesto	53
Ilustración 23. Vista isométrica modelo de producción propuesto.....	54
Ilustración 24. Vista superior puestos de trabajo actuales.....	57
Ilustración 25. Vista superior puestos de trabajo propuestos.....	57
Ilustración 26. Detalle para tarjetas kanban propuestas	58
Ilustración 27. Contador manual	63

GLOSARIO

Celdas de trabajo: Es la formación de grupos de máquinas y familias de partes. En este proceso se agrupan las partes en familias a partir de las similitudes que tienen estas en sus procesos de fabricación y las máquinas se agrupan en celdas siguiendo las similitudes en las piezas que en ellas se fabrican. Dicho proceso puede realizarse de forma secuencial o simultánea para obtener las celdas de manufactura (Moncayo, 2012).

Lean Manufacturing: Se entiende por *Lean Manufacturing* (en castellano producción ajustada), la persecución de una mejora simultánea en todas las métricas de funcionamiento en fabricación mediante la eliminación del desperdicio, a través de proyectos que cambian la organización física del trabajo en la línea de fabricación, en la logística y en el control de producción a través de toda la cadena de suministro, y en la forma en que se aplica el esfuerzo humano, tanto en las tareas de producción como en las de apoyo (Rajadell & Sanchez, 2010).

Productividad: Medida de la eficiencia económica que resulta de la relación entre los recursos utilizados y la cantidad de productos o servicios elaborados (Combeller, 1999).

Eficiencia: Consiste en la medición de los esfuerzos requeridos para alcanzar los objetivos, es decir se refiere a la utilización de los recursos.

Eficacia: Mide los resultados alcanzados en función de los objetivos que se han propuesto (Fleitman, 2007).

SketchUp: Es una herramienta informática que permite realizar modelos en 3D.

Jidoka: Es un principio organizativo que busca realizar productos con calidad y planificar no solo las operaciones de la empresa sino las mismas instalaciones, de tal manera que permita que las personas no estén ligadas a las máquinas, sino que estas sean libres de realizar su trabajo agregando valor a los productos (Galvano, 2004)

JIT: Se entiende por JIT (justo a tiempo en español) como una filosofía industrial, que tiene como objetivo la eliminación de todo lo que implique desperdicio en el proceso de producción, es decir, todas aquellas actividades que no agreguen valor, desde las compras hasta la distribución (Hay, 1994).

RESUMEN

El presente trabajo de grado, tuvo como propósito, identificar la situación actual de la empresa GR. CONFECIONES, ubicada en la ciudad de Medellín, en cuanto a su sistema de producción, desde la organización misma de las operaciones y el flujo de los productos hasta su distribución en planta; a partir de la cual se planteó una propuesta de mejora que abarcó un diseño de un sistema de producción modular, indicadores para hacer seguimiento a los cambios en su productividad, y la implementación de diferentes herramientas de la manufactura esbelta tales como las 5S, el Justo a Tiempo, los sistemas Kanban y el Kaisen. Para lograr lo planteado anteriormente, se hizo uso de los conocimientos adquiridos durante la carrera, experiencias adquiridas al evidenciar el uso de estas herramientas en compañías líderes en TPM, la investigación y aprendizaje de nuevos conceptos y el uso de herramientas como Sketchup, lo cual, al integrarlo, permitió hacer una propuesta completa y clara que podría ser utilizada por la empresa GR. CONFECIONES.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la globalización hace que las empresas tengan que estar pensando en continuos cambios para poder crecer y ser competitivos, uno de los aspectos más importantes en los cuales buscan mejorar es la productividad, lo cual puede implicar cambios en sus procesos.

El objetivo del siguiente trabajo es diseñar en la empresa G.R CONFECCIONES, un sistema de producción moderno basado en celdas de trabajo con el fin de aumentar la productividad. La idea surge a raíz de varios trabajos que se realizaron a lo largo de la carrera y se visualizó que la empresa necesita un cambio en su proceso puesto que actualmente el flujo del proceso no es el adecuado.

Para la realización de este diseño se tuvieron en cuenta teorías como la filosofía Justo a Tiempo, Kaizen, Kanban, 5's, basados en los sistemas de producción modernos. Con base en estas teorías, y lo aprendido a lo largo de la carrera se entró a la toma de tiempos, se establecieron las operaciones del proceso para poder organizar la planta de acuerdo a lo anterior.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar en la empresa G.R CONFECIONES un sistema de producción moderno, basado en celdas de trabajo con el fin de aumentar la productividad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer en detalle y documentar mediante diagramas de procesos, el proceso de producción que se lleva a cabo en la empresa G.R CONFECIONES.
2. Identificar, analizar y documentar en que consiste la manufactura esbelta, los beneficios que se obtienen al aplicarlo en una empresa y las herramientas más relevantes que le proporcionen a la empresa los elementos necesarios para mejorar la productividad.
3. Diseñar una alternativa en la disposición y distribución de espacios de trabajo en la empresa G.R CONFECIONES, aplicando los conceptos de manufactura esbelta y los conocimientos adquiridos en la formación profesional como Ingenieras Industriales.
4. Proponer indicadores que permitan controlar la productividad de la empresa.

1 MARCO TEORICO

1.1 SECTOR DE CONFECCIONES EN COLOMBIA

La industria de textiles y de prendas de vestir ha sido una fuente importante de empleo manufacturero en casi todas las economías modernas, y es considerada una de las fases críticas del proceso de industrialización de los países en vía de desarrollo (Serna & Jara , 2010). Según la Encuesta Anual manufacturera realizada en Colombia en el año 2010 la cadena de textiles y confecciones representaba el 16,6% total del empleo industrial y 6% de la producción total (Molina Guzmán & Múnera Barrera, 2012).

Colombia es un país en el cual gran parte de su industria pertenece al sector de confecciones, tanto en la parte de producción de telas como en la realización de prendas de vestir, a pesar de ser un sector realmente importante en la industria, presenta muchas falencias ya que es un proceso en el cual gran parte de su realización es manual, su tecnología no es tan avanzada y sus modelos de producción no son totalmente eficientes, lo que desencadena que las empresas no tengan una buena productividad.

Es importante reconocer que gran parte de las empresas de este sector en Colombia, trabajan bajo la modalidad de maquilas. Este concepto consiste en la subcontratación por parte del proceso productivo, fuera de la empresa, sin que los insumos intermedios cambien de propiedad (Organizacion de agroempresas y asociatividad, 2006). Dicha subcontratación es demandada por empresas más grandes y por lo tanto, se requieren también gran capacidad de producción por parte de las maquilas lo cual implica crecer en cuanto a recursos humanos (lo cual implica fuentes de empleo) y en tecnología.

Conociendo el contexto de este sector y los problemas que presenta en la actualidad, se hace necesario desarrollar metodologías, herramientas y propuestas que ayuden a mejorar algunos de estos aspectos y hacer los procesos

más productivos, entendiendo este concepto como la relación que existe entre la producción y el uso inteligente de los recursos humanos, materiales y financieros, de tal manera que: se logren los objetivos institucionales, se mejore la calidad de los productos y servicios al cliente, se fomente el desarrollo de los trabajadores y se contribuya con beneficios económicos y ecológicos a la colectividad (Combeller, 1999).

Con este objetivo se debe dar claridad sobre conceptos y herramientas que hacen parte de los sistemas de producción modernos, los cuales ayudan a las empresas de hoy en día a ser más competitivas y estar al margen de las grandes empresas.

1.2 FILOSOFÍA JUSTO A TIEMPO

El justo a tiempo (JIT por sus siglas en inglés “Just In Time”) es una de las herramientas anteriormente mencionadas, la cual le da el fundamento a toda la teoría de *Lean Manufacturing*, nació en Japón en la empresa Toyota por la visión de dos personas, Toyoda y Taiichi Ohno. El propósito era eliminar los elementos innecesarios que ocupaban espacio en la empresa, sobretodo en el área de producción, reduciendo así costos y eliminando desperdicios.

El justo a tiempo es una filosofía industrial, que tiene como objetivo la eliminación de todo lo que implique desperdicio en el proceso de producción, es decir, todas aquellas actividades que no agreguen valor, desde las compras hasta la distribución (Hay, 1994). Es un método de resolución continua y forzada de problemas que busca la reducción del tiempo de producción y del inventario, tanto de producto terminado como de producto en proceso. El JIT proporciona un excelente vehículo para encontrar y eliminar problemas, porque éstos son fáciles de encontrar en un sistema que no se tiene sobrantes. Cuando se elimina el inventario en exceso, los problemas de calidad, distribución programación y proveedores se hacen evidentes de inmediato, lo cual permite tomar medidas de

control inmediatas que reduzcan la cantidad de desperdicios y reprocesos. (Render & Heizer, 2009)

El JIT es un conjunto de principios, herramientas y técnicas que permiten a una compañía producir y entregar productos en cantidades pequeñas, con tiempo de producción cortos, para ajustarse a las necesidades específicas de los clientes. Simplemente, el JIT entrega la pieza correcta en el momento correcto.

El JIT significa eliminar, tanto como sea posible, el inventario utilizado para proteger las operaciones contra los problemas que aparecen en la producción. El ideal de un flujo pieza a pieza es fabricar una unidad al ritmo de la demanda del cliente o takt (palabra de raíz alemana que se refiere al ritmo). Usando pequeños almacenes (eliminando la “red de seguridad”) los problemas como los defectos de calidad serán inmediatamente visibles. Esto refuerza el jidoka, que interrumpe el proceso de producción. Esto significa que los trabajadores deben resolver los problemas inmediata y urgentemente para reanudar la producción. (Liker J. , 2011)

El JIT es un ingrediente clave de las operaciones esbeltas y resulta particularmente útil cuando se desea apoyar estrategias de respuesta rápida y bajo costo. Esta es una herramienta que suele generar ventaja competitiva. (Render & Heizer, 2009)

Se tiene el concepto de que todas las herramientas para la gestión de la fabricación tienden a moverse dentro de un paquete de software, donde lo que principalmente se hace es recoger datos, introducirlo al paquete informático y el programa arroja unos resultados los cuales son la base para tomar las acciones.

El justo a tiempo no funciona así, esta herramienta se acciona principalmente por el hecho de que la dirección se preocupe en crear un entorno correcto, tanto estratégico como táctico, para conseguir una operación eficaz.

El JIT es una filosofía que define la forma en que debería gestionarse el sistema de producción. Esto significa que el JIT es un sistema más nebuloso pero de

mucho mayor alcance que otros sistemas, y por tanto es muy probable que la puesta en práctica del JIT comporte dificultades correspondientemente mayores. En conclusión hay que invertir mucho más tiempo en aspectos como la formación que en otros enfoques. (O'Grady, 1992)

Según (O'Grady, 1992) el JIT como filosofía se fundamenta en cuatro objetivos o pilares fundamentales que son:

1. Atacar los problemas fundamentales: En vez de tener que solucionar continuamente problemas pequeños, los directivos de JIT se concentran en atacar los problemas fundamentales y así eliminar de raíz estos que ocasionan los pequeños convirtiendo a la dirección mucho más eficaz
2. Eliminar despilfarros: Esto abarca una amplia variedad de actividades pero todas están relacionadas con la erradicación de las actividades que no añaden valor al producto.
3. En busca de la simplicidad: Los enfoques tradicionales para la gestión de la fabricación han intentado normalmente sobreponer algún tipo de control complejo a la operación compleja. El JIT intenta simplificar el funcionamiento de la empresa utilizando programas de control simples para controlar un sistema simplificado.
4. Establecer sistemas para identificar problemas: El JIT pone mucho más énfasis en que se utilicen sistemas que llamen la atención hacia los problemas. Un ejemplo es el sistema de arrastre/Kanban utilizado para el control a nivel de fábrica y el control estadístico de la calidad.

La implementación de la herramienta JIT según (Nacional Financiera S.N.C, 2008) se puede dividir en diferentes fases, la primera fase consiste en definir el por qué. Todo dirigente que se asume la producción JIT tiene que plantearse esta pregunta básica:

¿De qué manera servirá esto para convertir la producción de esta empresa en una estrategia que mejore nuestra posición en el mercado? Esta primera fase corresponde es la implantación del sistema, la empresa tiene que señalar la razón específica por la cual se toma este proceso. En esta fase primero se realiza la concientización y posteriormente la estrategia.

La Segunda Fase es la creación de la estructura. En la organización entran en juego cuatro protagonistas claves:

- El comité directivo
- Un facilitador
- Los grupos encargados de proyectos
- Los jefes de grupos de proyectos o líderes de proyecto

Finalmente la Tercera Fase es la puesta en marcha, en esta fase final el papel de los directivos se modifica, aquí les corresponde guiar y no dirigir, facilitar y no manipular; a medida que el personal de toda la organización va haciendo suyo el esfuerzo, esta tercera fase comprende tres etapas:

- Proyectos piloto e implantación de proyecto.
- Capacidad y entrenamiento.
- Institucionalización.

En conclusión, la herramienta JIT permite optimizar los recursos actuales y trae consigo ventajas como los son: la reducción en el tiempo de producción, aumento de la productividad, reduce los costos de calidad, reducción de inventario, reducción de tiempo de preparación y reducción de espacios.

Actualmente en las industrias se habla de mejorar la productividad y competitividad, sin tener en cuenta bases y conceptos que se deben adquirir antes

de tomar acciones sobre los primeros dos conceptos, llegando así a toma de decisiones erróneas.

1.3 KAIZEN

Se debe tener en cuenta que la productividad y la competitividad siempre va de la mano de la calidad y es por esto que se deben tener en cuenta herramientas que ayuden a la empresa a mejorarla y conseguir así el aumento la productividad y competitividad. Una de estas herramientas es Kaizen la cual es un concepto originario de Japón la cual significa mejora continua.

El término Kaizen se usa para describir un proceso gerencial y una cultura empresarial que ha llegado a significar mejoramiento continuo y gradual, implementado mediante la participación activa y compromiso de todos los empleados de una compañía en lo que dicha compañía hace y, más precisamente, en la forma como se realizan las actividades. Sin embargo no significa solamente hacer mejor las cosas, también busca lograr resultados específicos como la eliminación de desperdicio (tiempo, dinero, materiales) elevando la calidad de productos, servicio, relaciones, conducta personal, manufactura, inventario y distribución, generando así clientes más satisfechos. (Wellington, 1997)

La metodología Kaizen requiere la aportación de todas las personas de la empresa y sirve para aumentar su motivación. Anima al trabajo en equipo y enseña a sus integrantes a trabajar en la mejora de forma sistemática y ordenada, evitando en todo momento la fácil adopción de la idea feliz o de la idea sugerida por el “más jefe”. A diferencia de lo que ocurre tradicionalmente en nuestras empresas cuando tratamos de analizar un problema para introducir una mejora, Kaizen aumenta el valor añadido mediante la supresión de desperdicios, en japonés Muda, y no por forzar mejoras, es decir, la auténtica mejora consiste en

sustituir desperdicio por valor añadido y no en comprimir el valor añadido al forzar una determinada mejora. (Conesa, 2007)

Según (Barnes, 1997) las acciones que hacen tangible la filosofía de Kaizen, es decir sus principios, son diez:

1. Enfoque en el cliente.
2. Hacer mejoramientos en forma continua.
3. Reconocer los problemas abiertamente.
4. Promover la apertura.
5. Crear equipos de trabajo.
6. Manejar proyectos a través de equipos multifuncionales.
7. Estimular los procesos apropiados de relaciones.
8. Desarrollar la autodisciplina.
9. Informar a cada empleado.
10. Habilitar a cada empleado.

Para implantar el KAIZEN sólo se necesitan técnicas sencillas, convencionales, como las siete herramientas del control de calidad (diagramas de Pareto, diagramas de causa y efecto, histogramas, gráficas de control, diagramas de dispersión y hojas de comprobación). Con frecuencia, todo lo que se necesita es sentido común. (Imai, 1996)

El Kaizen ofrece algo nuevo para todas las organizaciones y para la gente que se encuentre involucrada en su interior y alrededor de éstas: una filosofía y una estructura que les estimula a establecer en forma continúa estándares de desempeños mayores y a lograr nuevas metas en términos de la satisfacción del cliente, ventas y, finalmente, utilidades. (Cane, 1997)

1.4 LAS 5'S

Algunos de los factores que se hacen indispensables a la hora de generar motivación a un grupo de trabajo son las condiciones de orden y limpieza con las que cuenta su lugar de trabajo, lo cual ayuda a una ejecución más sencilla y eficiente de las diferentes actividades a realizar y al mismo tiempo garantiza la reducción de accidentes ocasionados por un espacio desorganizado.

Es por lo anterior que resulta de gran utilidad para las organizaciones de todo tipo la implementación de la metodología de las 5S, ya que permite la detección de anomalías en el puesto de trabajo mediante actividades de orden y limpieza, las cuales, por su sencillez permiten la participación de todos los individuos de la organización, mejorado así el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad. (Sacristán, 2005).

También se entiende por 5S como un sistema para reducir el desperdicio y optimizar la productividad, mediante el mantenimiento de un lugar de trabajo organizado y haciendo uso de señales visuales para lograr mejores resultados. Este término se refiere a cinco pasos (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y sostener). La metodología de las 5S es implementada para mantener los materiales cerca al puesto de trabajo para facilitar las operaciones con la menor cantidad de desperdicio posible. (Lista International Corporation)

Según el modelo de producción de TOYOTA, los ocho desperdicios que no generan valor agregado a la compañía y que las 5S contribuyen a reducir o eliminar son: la sobreproducción, las esperas, el transporte innecesario, el procesamiento excesivo, el exceso de inventario, los movimientos innecesarios, los defectos y la creatividad del empleado desaprovechada (Liker J. K., 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario conocer en que consiste cada una de las "S" anteriormente mencionadas:

- **Seiri (Clasificar):** Se busca clasificar todo aquello que no sirve de los que si sirve y establece normas en la organización que permitan trabajar en los equipos o maquinas sin sobresaltos.
- **Seiton (Ordenar):** Lo que no sirve se tira, y se establecen normas de orden para cada cosa “un lugar para cada cosa, cada cosa en su lugar” dichas normas deben ser visibles para todos, lo cual ayudará a que en el futuro se pueda practicar la mejora de forma permanente.
- **Seiso (Limpiar):** Se busca realizar la limpieza inicial con la finalidad de que el operador y todos los integrantes de la organización se identifiquen con su puesto de trabajo y maquinas o equipos que tenga asignados. Es decir, se trata de enseñar a cada persona como son sus máquinas o equipos por dentro, e indicarle donde están los focos de suciedad en su lugar de trabajo.
- **Seiketsu (Estandarizar):** Busca establecer los estándares de limpieza, a través de controles visuales y normas sencillas y visibles que permitan identificar fácilmente situaciones de anormalidad para que sean solucionadas a mayor brevedad.
- **Shitsuke (Sostener):** Consiste en realizar auto inspección de manera cotidiana, para revisar como ésta la organización y establecer medidas que mejoren los estándares de las actividades realizadas anteriormente, con el in de aumentar la fiabilidad de los medios y el buen funcionamiento de los equipos de oficinas. Es decir, actuar con rigurosidad y responsabilidad para mantener el nivel de referencia alcanzado, entrenando a todos para continuar la implementación de esta metodología con disciplina y autonomía (Sacristán, 2005)

Tabla 1. Importancia y solución de las 5's

Fuente: Elaboración propia basada en (Lista International Corporation)

PILAR	IMPORTANCIA	¿QUÉ SOLUCIONA?
Clasificar	<ul style="list-style-type: none"> -Recursos como el tiempo, el dinero, la energía entre otro pueden ser usados más eficientemente -Reduce problemas y molestias en el flujo de trabajo -Mejora la comunicación entre los trabajadores -Incrementa la calidad de los productos -Aumenta la productividad 	<ul style="list-style-type: none"> -La congestión en la fábrica -Almacenamiento de elementos innecesarios -Tiempo perdido buscando partes o elementos -Problemas de producción escondidos por altos inventarios
Ordenar	<ul style="list-style-type: none"> -Elimina muchos tipos de pérdidas incluyendo: Tiempos de búsqueda, desperdicio por la dificultad regresando ítems, desperdicio por la dificultad de usar equipos 	<ul style="list-style-type: none"> -Desperdicios de movimientos -Desperdicio de energía humana -Desperdicio de inventario en exceso -Desperdicio por productos defectuosos -Desperdicio por condiciones inseguras
Limpiar	<ul style="list-style-type: none"> -El lugar de trabajo se torna en un lugar limpio donde todos pueden disfrutar de su trabajo -Mantiene los elementos en perfectas condiciones para ser usadas cuan sean necesarias 	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de moral y trabajo ineficiente -Pérdidas ocultas -Lesiones y accidentes -Defectos a causa de máquinas y equipos sin mantenimiento
Estandarizar	<ul style="list-style-type: none"> -Asegura las condiciones para que los equipos no se deterioren y vuelvan al estado anterior, además facilita la aplicación de los tres primeros pilares 	<ul style="list-style-type: none"> -Que los equipo regresen a las condiciones anteriores de deterioro -Áreas de trabajo sucias y desordenadas -Equipos localizados en lugares peligrosos -Resultados de baja moral por puestos de trabajo desordenados y sucios.
Sostener	<ul style="list-style-type: none"> -Llevar a cabo el plan de acción trae grandes consecuencias 	<ul style="list-style-type: none"> -Acumulación de artículos innecesarios -Los elementos no son devueltos a los lugares designados -Suciedad de los equipos <ul style="list-style-type: none"> -Elementos ubicados peligrosamente -Lugares de trabajo sucios y desordenados -Baja moral y trabajo ineficiente

1.5 KANBAN

Finalmente otra herramienta del *Lean Manufacturing* que contribuyen a mejorar la productividad de las organizaciones es el control visual, este es cualquier dispositivo de comunicación en el ambiente de trabajo que informa como debería hacerse un trabajo y si este está presentando desviaciones del estándar, además ayuda a los trabajadores a medir su desempeño. En un sentido más amplio, el control visual se refiere al diseño de la información justo a tiempo de todo tipo para asegurar la ejecución rápida y apropiada de las operaciones y procesos (Liker J. K., 2010).

Para el caso particular que se está estudiando, es de importancia considerar el uso de la herramienta de control visual llamada *Kanban*, la cual es una herramienta originada dentro del sistema de producción de Toyota para gestionar el flujo de la producción y de los materiales en un proceso productivo con Justo A Tiempo (JIT).

El kanban consiste en balancear el flujo de la producción mediante la señalización de algunos puntos de la producción, sólo cuando la siguiente operación en el proceso ha comenzado a trabajar en la unidad o lote producido previamente; de esta manera, los materiales son jalados a lo largo del proceso sincronizadamente durante todas las operaciones. En muchas ocasiones, las señales que se utilizan para el kanban resultan siendo lugares predeterminados donde se contienen los productos en proceso o tarjetas de control visual que indican cómo se debe mover el flujo de los materiales en la producción y de esta manera, proveer los materiales en la correcta cantidad y en el momento indicado para cumplir así con el flujo pieza a pieza que es primordial en los sistemas Lean. En otras palabras, el kanban es un sistema de reorden, en cada parte del proceso u operación que indica a quien surte cada una, cuando es necesario más material o partes para continuar con el proceso (Cimorelli, 2013).

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

2.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

Situación de la empresa:	ACTIVA
ICI:	1700248776600000
NIT:	9004067622
D-U-N-S®:	882046390
Matrícula Mercantil:	2144142612-21
Razón Social:	GR CONFECCIONES S A S
Dirección Actual:	CARRERA 50 32 93 LOCAL 202, MEDELLIN, ANTIOQUIA
Teléfono:	(4)2624472
Forma Jurídica:	SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA
Fecha Constitución:	07/01/2011
Fecha Inicio Actividad:	07/01/2011
Fecha Vigencia:	31/12/9999
Cámara Registro Actual:	C.C. MEDELLIN
Empleados Fijos:	24
Actividad CIU:	D181000 - Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel
Código Actividad:	1810
Objeto Social:	CONFECCION DE TODO TIPO DE PRENDAS DE VESTIR

2.2 DEFINICIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

GR CONFECCIONES S.A.S es una empresa dedicada a la confección de prendas de vestir, específicamente camisetitas tipo polo y esporádicamente otro tipo de referencias.

Está clasificada como una empresa de clase de riesgo II, identificada con el código 2-1810 de acuerdo al Decreto 1607 de julio 31 de 2002, por el cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales.

2.3 RESEÑA HISTORICA

GR CONFECCIONES es una empresa que surgió de otra sociedad, llamada CREACIONES PAQUIRO S.A, en el año 2010 a su propietario Gonzalo Alberto Rojas a raíz de ver una oportunidad potencial en el negocio de confecciones, específicamente en la parte de maquiladora y se constituyó el día siete de enero del dos mil once (07/01/2011), luego estableció una relación comercial con la empresa CHEVIGNON, en la cual llegaron a un acuerdo de exclusividad para maquilarle las camisetitas tipo polo y desde entonces esta ha venido trabajando con esta empresa.

2.4 MISIÓN

GR CONFECCIONES SAS fue fundada en el año 2011 en la ciudad de Medellín, Colombia, con el ánimo de producir prendas de vestir exteriores bajo los más altos estándares de calidad y cumplimiento que requieren nuestros clientes.

Contamos con una planta de producción moderna que nos permite dar una rápida respuesta a lotes de diversos tamaños y un efectivo aseguramiento de la calidad que nos permite satisfacer los requerimientos más exigentes de nuestros clientes.

Somos una empresa comprometida con nuestro país, nuestros empleados, nuestros clientes y proveedores.

3 CONTEXTO DE LA EMPRESA

GR CONFECCIONES es una empresa que maquila camisetas tipo polo, su tamaño es pequeño, ya que solo tiene una línea de producción y sus áreas auxiliares no son de un tamaño considerable, sin embargo complementan el proceso realizado en la línea principal, estas zonas son: zona de costura, zona de terminación, zona de planchado y empaque. Por lo tanto se decidió intervenir en la totalidad de los procesos de la empresa.

Los principales problemas que se evidencian en esta empresa son recorridos retorcidos, mal manejo de materiales, capacidad ociosa, espacios mal utilizados, mala señalización y no cuenta con un sistema de almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

A continuación se separaran los factores que se deben de tener en cuenta a la hora de realizar una distribución en planta y poder mostrar las problemáticas que presenta actualmente la empresa.

- **Factor Mano de obra**

G.R CONFECCIONES actualmente tiene 24 trabajadores, distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ 15 operarias de máquina, que operan maquina plana, fileteadora, dos agujas, botonadora, entre otras.
- ✓ 2 operarias en zona de plancha.
- ✓ 3 inspectoras que pulen el terminado de la prenda.
- ✓ 1 patinadora, la cual reabastece de producto en proceso a las máquinas.
- ✓ 2 trabajadores encargados de empacar y etiquetar la prenda terminada, además son los encargados del manejo de bodega, y otras actividades auxiliares (oficios varios).
- ✓ 1 gerente y dueño de la empresa.

- **Factor Maquinaria**

La capacidad máxima en máquinas que posee la empresa es de 28, pero actualmente solo se utilizan 16 de ellas. Las 12 máquinas restantes se encuentran hacinadas a un costado de la planta, sin uso, en parte por falta de una demanda más grande por parte del cliente y también porque no se encuentra el personal capacitado, para operarlas.

Lo que muestra lo anterior es que la empresa cuenta con una alta capacidad ociosa, la cual le representa a la empresa un alto costo financiero puesto que la maquinaria no utilizada requiere mantenimiento, se deterioran, y posiblemente más adelante queden obsoletas antes de generar alguna utilidad a la empresa.

Quizás la principal razón por la que no se utiliza el 100% de la capacidad instalada de la empresa es la falta de planeación, un deficiente estudio de mercado y falencias en las proyecciones de ventas, ya que se dedica a atender un único cliente, con la idea de fidelización al mismo.

Así como en la actualidad se trata de inculcar una política de cero inventarios para las empresas, igual se debe hacer con los activos fijos, puesto que un activo que no se requiere representa un doble costo para la empresa; primero se requiere invertir recursos en su adquisición, y en segundo lugar, se requiere hacerle un mantenimiento constante.

Tener activos fijos innecesarios representa un costo financiero importante ya que se conoce que estos son financiados por el dueño de la organización, o las utilidades generadas por la misma empresa o por pasivos externos (créditos).

Para evitar esta capacidad ociosa el dueño de G.R CONFECIONES debe determinar con exactitud cuáles son los requerimientos de su empresa tanto en activos fijos como en capital de trabajo, para así invertir en su empresa lo justo, y cualquier otro recurso que exceda los requerimientos de su empresa, puede invertirlo en otro proyecto en el cual puede aprovechar el 100% de su capacidad o

al menos tratar de recuperar parte de la inversión con la venta de la maquinaria inutilizada.



Ilustración 1. Maquinas inutilizadas

Fuente: Elaboración propia

- **Factor materiales**

Para la elaboración de las camisetas, son necesarios los siguientes materiales:

- ✓ Hilos
- ✓ Piezas de tela cortadas
- ✓ Botones
- ✓ Marquillas
- ✓ Agujas
- ✓ Etiquetas
- ✓ Material de empaque (bolsas, pegantes, plastiflechas, sticker)

Vale aclarar que los únicos materiales en los cuales la empresa incurre en costos, son los hilos y las agujas ya que los demás son proporcionados por el cliente, según la referencia.

Además, otro problema grande se debe al hecho de que al no tener un espacio destinado al almacenamiento de producto en proceso, frecuentemente se ven obligados a distribuir el mismo en los espacios que estén libres dentro del local, lo que provoca que al ser requerido el producto en proceso, se realicen más movimientos innecesarios. También el hecho de que el personal que tiene autoridad para la toma de decisiones dentro del proceso (patinadora), en ocasiones no cumple con la secuencia de este, a causa de embotellamientos dentro de la línea de producción generado por el personal de máquinas, las cuales no trabajan al 100%, causando que el flujo del proceso no sea continuo.



Ilustración 3. Espacios aleatorios de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 4. Espacios aleatorios de almacenamiento producto en proceso y materia prima

Fuente: Elaboración propia

- **Factor servicios auxiliares:**

Cuenta con dos baños (uno para operarios y otro para la gerencia) y además cuenta con una cocina, un vestiere con lockers y un espacio de comedor en el cual consumen sus alimentos en la hora del desayuno y la hora del almuerzo.

El mayor problema con los servicios auxiliares, es que en ocasiones por la mala distribución de espacios, son utilizados como puestos temporales de almacenamiento e incluso como zonas de trabajo. Esto es inaceptable ya que esos espacios son específicamente para sus fines, y no cumplen ergonómicamente con las normas básicas de cultura en el trabajo y seguridad ocupacional.



Ilustración 5. Utilización de cocina como almacenamiento y área de manufactura

Fuente: Elaboración propia

- **Factor espera y almacenamientos temporales**

La empresa tiene un problema en este sentido ya que no cuenta con un espacio destinado para almacenar la materia prima, el producto en proceso y el producto terminado, lo cual congestiona los espacios para desplazarse y genera retrasos a la hora de mover los requerimientos de materiales.

Lo que realiza la empresa entorno al almacenamiento es una ubicación aleatoria sin lugares definidos, generada por columnas de producto en proceso y producto terminado que se evidencia a lo largo del local, incluso entre los mismas operarias del lugar, esto dificulta los recorridos, haciendo que sea deficiente la producción y se generen retrasos a la hora de ir al lugar requerido, generando tiempos muertos en la producción.

Sin embargo si cuenta con un lugar para almacenar los hilos, y un pequeño estante, el cual es insuficiente por el poco espacio de este.



Ilustración 6. Almacenamiento de hilos

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 7. Almacenamiento de Materia Prima y Producto en Proceso

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 8. Columnas de Materia prima y producto en proceso

Fuente: Elaboración propia

Actualmente G.R CONFECCIONES opera con una distribución en línea pero el flujo de su proceso no se cumple así, las máquinas están posicionadas una al lado de la otra, pero el proceso no continúa así sino que puede pasar de la máquina 1 a la 7 y la patinadora es quien debe comunicar dicho proceso retrasándolo y haciendo más demorado, ya que tiene que mirar el tipo de referencia que se está haciendo y el tallaje para darle los suplementos necesarios y que la operaria pueda realizar el proceso.

Cuando se comenzó la investigación se recopilaban varios datos y con estos se pudo realizar el flujograma que se tiene actualmente el cual se presenta a continuación. El flujograma muestra el proceso que la empresa debe de llevar con la prenda. El problema principal radica en que el flujo del proceso no es continuo y tiene muchos recorridos retorcidos.

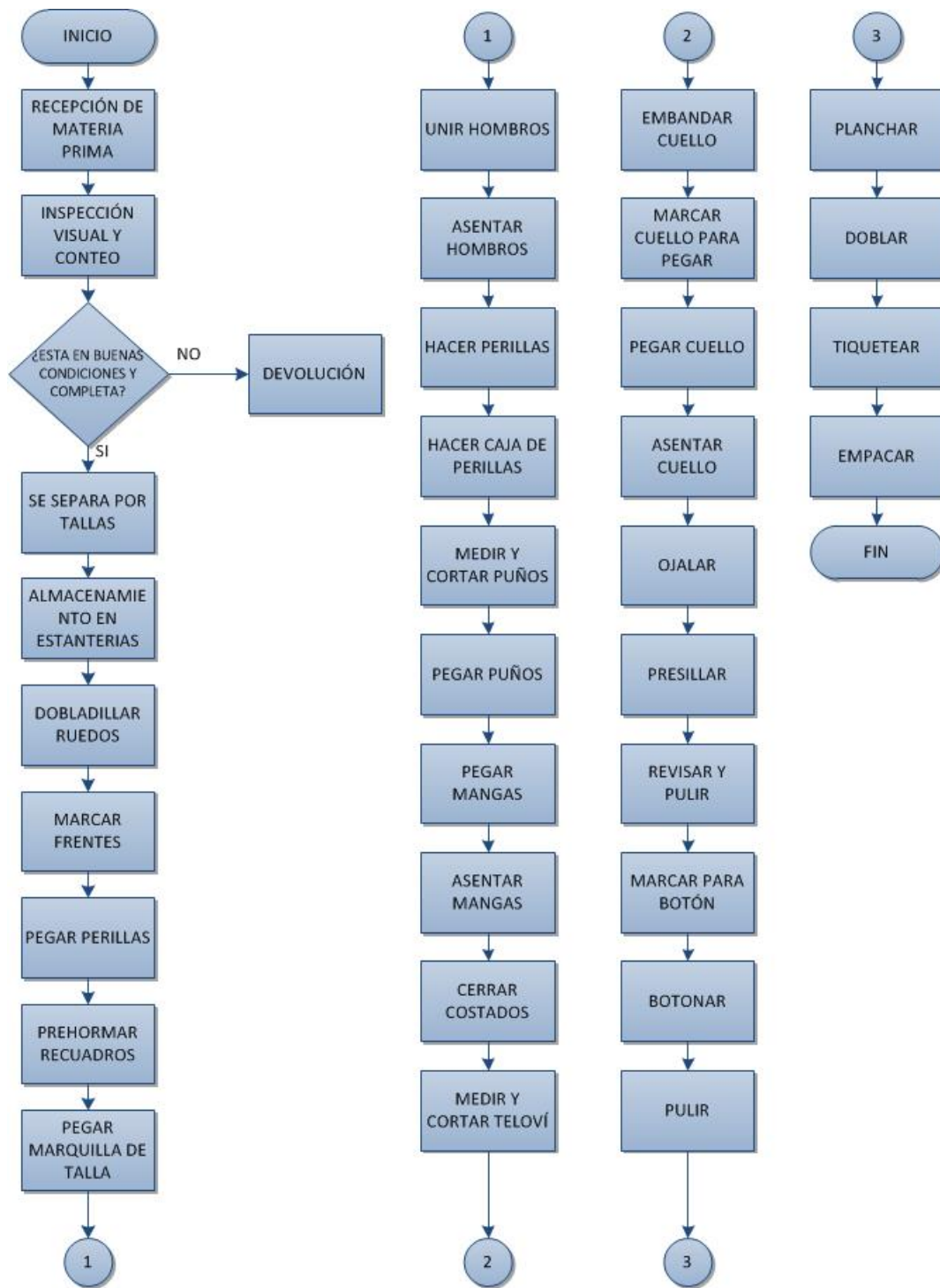


Ilustración 9. Flujograma del proceso actual en la empresa

Fuente: Elaboración propia

Para poder conocer en detalle y poder documentar el proceso, se tuvo que tomar tiempos de cada operación para poder normalizarlo. La toma de datos se realizó con base en el anexo 1 (documentación de un proceso), y a cada operación se le calculo el tiempo estándar así:

$$SUBTOTAL\ 1 = \frac{(PROMEDIO\ DE\ TIEMPOS) * (PROMEDIO\ DE\ CALIFICACION)}{60}$$

$$SUBTOTAL\ 2 = SUBTOTAL\ 1 + (SUBTOTAL\ 1 * MISCELANEOS)$$

$$SUBTOTAL\ 3 = SUBTOTAL\ 2 + (SUBTOTAL\ 2 * SUPLEMENTOS\ CONSTANTES)$$

$$TIEMPO\ ESTANDAR = SUBTOTAL\ 3 + (SUBTOTAL\ 3 * SUPLEMENTOS\ VARIABLES)$$

Se tomaron aproximadamente 30 datos de cada operación. El dato de misceláneo se consideró del 3% ya que de acuerdo a la teoría se plantean los misceláneos de 1% al 5% siendo el 1% donde no se presentan grandes problemas en el proceso y 5% cuando se presentan muchos imprevistos. Los datos de suplementos variables y suplementos constantes se tomaron de acuerdo al anexo 2 (tabla de suplementos) los cuales fueron analizados con la gerencia de la empresa y se tomaron de acuerdo a la consideración del gerente. El porcentaje de misceláneos, suplementos constantes y suplementos variables se consideraron iguales para todas las operaciones.

Tabla 2. Porcentajes misceláneos, suplementos contantes y suplementos variables

Fuente: Elaboración propia

MISCELANEOS	3%
SUP. CONSTANTES	11%
SUP. VARIABLES	23%

A continuación se muestra la tabla 3 con los tiempos estándar de cada operación, para calcular finalmente el total de tiempo para confeccionar una camisa tipo polo. En el anexo 3 (Resumen de tiempos estándar), se puede ver en detalle la obtención de los tiempos estándar.

Tabla 3. Listado de operaciones

Fuente: Elaboración propia

OPERACIONES	TIEMPO (MINUTOS)	MAQUINA
Marcar frentes	0,398	MANUAL
Medir y cortar puños	0,197	MANUAL
Medir y cortar sesgo	0,306	MANUAL
Marcar banda	1,025	MANUAL
Marcar para botón	0,528	MANUAL
Prehormar sesgo	0,530	PLANCHA
Dobladillar banda	0,559	PLANA
Asentar banda	0,686	PLANA
Embandar cuello	1,284	PLANA
Asentar cuello	0,903	PLANA
Pegar puño	1,105	FILETEADORA
Asentar puño	0,977	RECUBRIDORA
Pegar perilla	1,160	PLANA
Asentar perilla 1	1,554	PLANA
Asentar perilla 2	2,329	PLANA
Hacer caja de perilla	1,739	PLANA
Dobladillar ruedos	1,054	RECUBRIDORA
Pegar marquilla talla	1,953	PLANA
Unir hombros	0,423	FILETEADORA
Asentar hombros	0,617	PLANA
Pegar hiladilla	1,140	PLANA
Pegar mangas	0,685	FILETEADORA
Asentar mangas	1,210	RECUBRIDORA
Cerrar y asentar costados	1,922	FILETEADORA
Pegar cuellos	1,963	PLANA
Asentar cuello	0,934	PLANA
Hacer atraque y teloví	2,753	PLANA

Presillar	0,377	PRESILLADORA
Ojalar	0,269	OJALADORA
Pegar marquilla	0,691	PLANA
Pegar marquilla lavado	0,600	PLANA
Pegar botón a marquilla	0,532	PLANA
Botonar	0,918	BOTONADORA
Revisar y pulir	1,629	MANUAL
Plancha	1,635	PLANCHA
Doblar	0,737	MANUAL
Tiquetear	0,210	MANUAL
Empacar	1,004	MANUAL
TOTAL		38,536

La demanda en promedio son 7.000 unidades mensuales, la empresa G.R CONFECCIONES posee una capacidad instalada de 11.200 unidades mensuales con todas sus máquinas en funcionamiento (28 máquinas), sin embargo en la actualidad solo están activas 16 máquinas, con lo cual la capacidad instalada descende a 7.000 unidades mensuales, es decir, solo puede suplir estrictamente la demanda requerida.

El inicio del proceso depende fundamentalmente del cliente y proveedor, él envía la materia prima, excepto los hilos, con las especificaciones de cómo debe quedar la camisa para que la empresa ya pueda almacenar y poder comenzar a procesar el producto. La empresa almacena toda la materia prima en estanterías o en lugares designados dentro de la planta, procede a contar la cantidad de cada uno de las partes que le llegaron y revisan que estén completas.

Luego pasa al proceso donde se reparten las partes, las que deben ser marcadas pasan a marcación, y las que se pueden comenzar a operar se pasan a las respectivas máquinas, la patinadora es quien comunica cada una de las partes y sabe en qué maquina se está haciendo cada subproceso, es ella quien dota a las operarias de hilo, de prendas, de agujas y demás suplementos necesarios para

realizar la camisa. En cada puesto de trabajo se colocan de a 20 camisas aproximadamente y está siempre con producto en proceso.

Cuando una camisa pasa por todo el proceso y está lista para la terminación se reúne con otras y pasa a pulida, plancha y empaque. Allí es donde se realiza la mayor inspección visual de la camisa para que no sea devuelta por el cliente, si tiene imperfección debe ser devuelta a la parte del proceso donde presenta fallas.

4 PROPUESTA EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Con el fin de mejorar aspectos del proceso de producción que afectan la productividad misma de la empresa, se plantea la siguiente propuesta, la cual, con su implementación ayudaría a que la organización haga un uso eficiente de sus recursos, y de esta manera, aumentar su competitividad.

Tal como se ha mostrado en el presente trabajo, el principal objetivo de la manufactura esbelta es la eliminación de desperdicios, entendiendo estos como cualquier elemento u operación que no agregue valor al producto final. Es por esto que la identificación de los desperdicios de la empresa GR CONFECIONES es el punto de partida para proponer soluciones mediante las herramientas del *Lean Manufacturing* mencionadas con anterioridad. Dichos desperdicios se percibieron y analizaron con observaciones y tomas de datos en la empresa, encontrando que los que generan un mayor impacto a la situación actual de la empresa son:

1. Movimientos innecesarios: Esta pérdida se presenta en el flujo de los materiales como tal, tanto de materias primas, producto en proceso y producto terminado, siendo la etapa de producto en proceso la más larga y las más alarmante, ya que la distribución de la planta, que presenta actualmente la empresa es una “línea de producción”, sin embargo las operaciones que se realizan en esta línea no están distribuidas de esta manera, lo cual provoca que el material en proceso (las prendas) no tengan un flujo continuo sino caótico y zigzagueante, lo cual implica movimientos innecesarios no solo de los materiales sino del personal que debe realizar dichos recorridos continuamente para mantener cada puesto de trabajo surtido.
2. Esperas: Es evidente, al dar un vistazo a la producción en la empresa GR CONFECIONES, que una misma prenda permanece gran parte del

tiempo esperando a ser modificada y llevada a través del proceso, es decir, no se sigue un flujo continuo a la pieza sino que las prendas deben esperar largos lapsos de tiempo en cada operación para que se le agregue valor a dicha prenda, lo cual representa un gran desperdicio, ya que este tiempo de espera es notablemente mayor al que se demora la operación misma sobre cada prenda.

3. Exceso de inventario: Unido a la pérdida anterior está el exceso de inventario, ya que la cantidad de prendas que esperan en cada operación es aproximadamente 20, lo cual representa una gran cantidad de inventario de material en proceso en cada una de las operaciones de producción. Esto puede variar dependiendo de la velocidad con la que la patinadora dote cada máquina de producto en proceso.

Es por lo anterior que se plantean una serie de pasos a seguir en la búsqueda de una producción Lean, encaminada al aumento de la productividad y a la eliminación del desperdicio.

Paso 1

En primer lugar, se plantea que para una operación segura, eficiente y de calidad, se debe garantizar que se cumpla con los parámetros básicos de limpieza y orden en el lugar de trabajo. Es por esto, que como primer paso se plantea la ***implementación de las 5S***.

Tal como se explicó anteriormente, las 5S es una metodología Japonesa, que ayuda a detectar anomalías en el puesto de trabajo y a la disminución de desperdicio mediante el uso de señales visuales, lo anterior se logra con la aplicación de cinco pasos: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar), Shitsuke (Sostener).

Para identificar si la organización tiene la necesidad de implementar la metodología de las 5S se debe hacer las siguientes preguntas y responderlas con total sinceridad.

1. Nos vemos obligados a dedicar una jornada a limpiar cada cierto tiempo en vez de trabajar normalmente?
2. ¿Está aprovechado el espacio en talleres/oficinas al máximo de manera eficaz y racional?
3. Disponemos del material/herramientas/documentación necesarios para desarrollar el trabajo cotidiano?
4. ¿Se encuentra cualquier herramienta/documento con rapidez y sin necesidad de desplazarnos del puesto de trabajo?
5. Observamos que ciertos documentos/ Herramientas están ubicados o que algún equipo/maquina no funciona correctamente?

En función de las respuestas y reflexiones que se tengan de las cuestiones anteriores, se puede tomar la decisión de aplicar o no un programa de las 5S, lo cual se puede hacer comenzando con un área/taller/oficina piloto y posteriormente extendiéndola a toda la organización. La anterior decisión debe contar con un firme convencimiento por parte de la organización (Sacristán, 2005)

Teniendo en mente lo anterior y viendo la necesidad de la implementación de la metodología de las 5S se debe proceder a generar un plan de acción que incluya cada uno de los pilares o pasos de las 5S así:

1. **Clasificar:** asegurarse de revisar las piezas y de guardar únicamente aquello que verdaderamente se va a utilizar en cada uno de los puestos de trabajo, y todo aquello que no se va a utilizar debe ser eliminado.

De esta manera se puede establecer una guía para esta clasificación, así, aquellos elementos que se usan todos los días varias veces, pueden ser ubicados en el puesto de trabajo. Aquellos elementos que tienen un uso semanal o mensual pueden ser archivados ordenadamente cerca del puesto de trabajo. Por otra parte, aquellos elementos que su uso es anual o esporádico, dependiendo de su impacto e importancia en la empresa, se recomienda prescindir de este, por lo que podría considerarse la opción de tercerizar este servicio.

Para esta parte se puede seguir la siguiente guía, para poder clasificar:

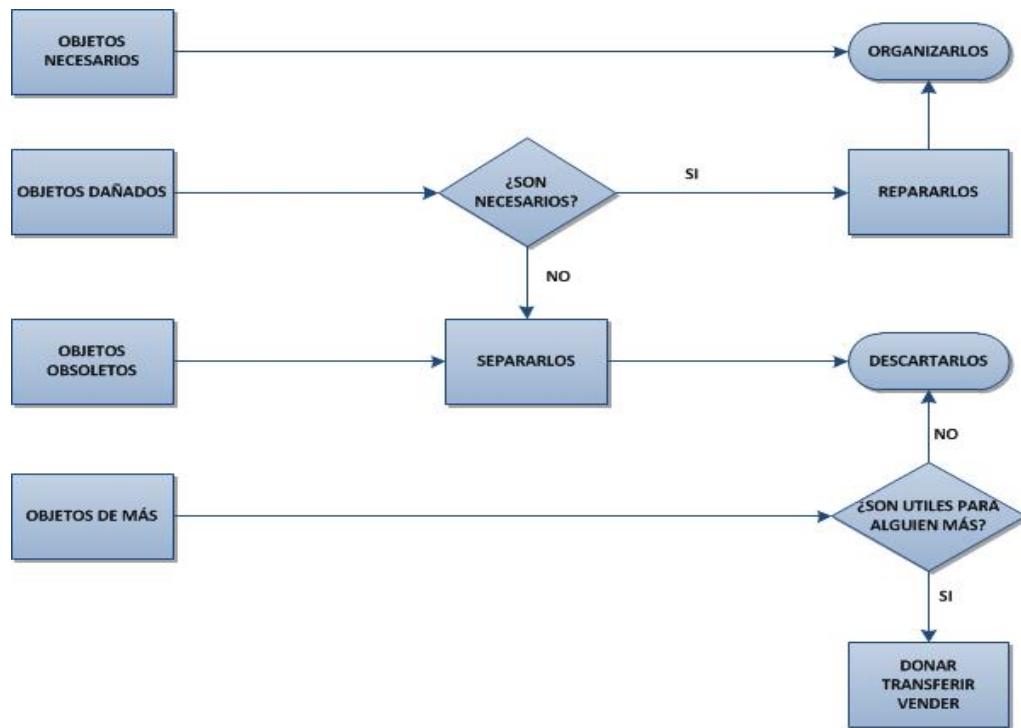


Ilustración 10. Diagrama de flujo para clasificar

Fuente: Elaboración propia basada en (AGUDELO, 2013)

- 2. Ordenar:** Establecer claramente “Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio” lo cual puede hacerse con ayudas visuales tales como etiquetas que especifiquen el lugar adecuado para cada elemento.

Para este paso, se propone que no solo en el puesto de trabajo, sino en todos los lugares de la empresa hacer una demarcación adecuada para cada elemento, y de esta manera asegurar el orden y ubicación correcta de cada objeto, de tal forma que todas las personas que hacen parte o visitan la empresa tengan clara la ubicación de cada elemento. Se propone una demarcación como se muestra a continuación, la cual se debe extender a cada espacio de la empresa, es decir, todos y cada uno de los puestos de trabajo, zonas de almacenamiento, ubicación de elementos sobre el suelo etc.



Ilustración 11. Puesto de trabajo actual

Fuente: Elaboración propia

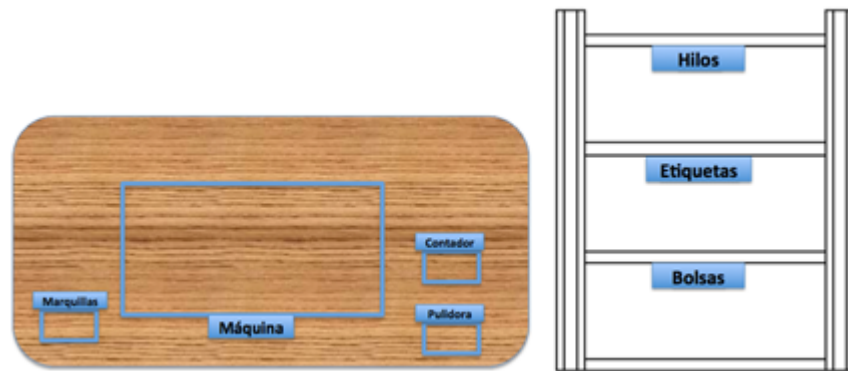


Ilustración 12. Propuesta de demarcación de elementos para 5S en puestos de trabajo

Fuente: Elaboración propia

3. **Limpiar:** Consiste en identificar los focos de suciedad de cada puesto de trabajo, máquina o equipo; el proceso de limpieza en muchas ocasiones actúa como una forma de inspección que expone las anomalías y las condiciones previas a una avería que puedan dañar la calidad o causar el fallo de la máquina.

Para este caso específico se debe analizar en cada máquina puntos críticos en los cuales se acumulen lanas, hilos, grasas etc., a partir de los cuales se genere un cronograma de mantenimiento y limpieza para controlar y/o eliminar dichos focos y asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y la calidad de los productos. Esto lo puede hacer e implementar cada operaria en su puesto de trabajo, se puede hacer un recuento semanal de que es lo que genera mayor suciedad e ir identificando dichos focos que puedan afectar las máquinas.

4. **Estandarizar:** En esta etapa se deben desarrollar sistemas y procedimientos para mantener y controlar las anteriores S, es decir,

establecer normas de orden y limpieza, se deben de conocer claramente cuales son el porqué del lugar sucio y el cómo lo voy a atacar, además que deben tener en cuenta que se deben de comprometer con el cuidado de la prenda como su lugar de trabajo, esto basado en las normas y procedimientos que se plantearon anteriormente.

Se propone establecer responsables de cada área para limpiar el suelo donde se generan residuos del mismo proceso y con esto establecer un método de limpieza el cual determine la frecuencia de la misma. Además de que estos responsables puedan supervisar en ese instante que puestos de trabajo no están cumpliendo con las 5's y el porque.

Para dichas normas o procedimientos pueden programarse auditorías internas, en las cuales se verifique que se están cumpliendo con los parámetros de orden y limpieza establecidos anteriormente. Estas auditorías, en general, constan de una lista de chequeo con el fin de evaluar la limpieza, los resultados de esta auditoría deben ser visibles en toda la empresa para generar motivación y compromiso de mantener estas actividades (Rajadell & Sanchez, 2010).

Para dichas auditorias se creó un formato el cual se puede ver en el anexo 4, que debe ser diligenciado al momento de realizarlas para ver cómo se está sosteniendo la cultura de las 5'S, esto lo puede hacer el responsable de cada área y se debe de guardar para poder tomar acciones correctivas y de mejora.

- 5. Sostener:** Consta en adquirir la autodisciplina de mantener el sitio de trabajo en óptimas condiciones. Este paso depende más de la formación que se le brinde al personal, ya que de esta depende que las personas tengan sentido de pertenencia hacia su empresa, y estén comprometidas y

motivadas no solo a mejorar la productividad sino su labor como tal. (Liker J. K., 2010).

Se propone realizar capacitaciones ya sea con sensibilización visual o con reuniones esporádicas donde se le recuerde al personal los beneficios que traen mantener esta cultura y aplicarla no solo en el trabajo sino también que puede ser aplicada en la vida personal de cada empleado.

Paso 2

Como segundo paso para mejorar la productividad en la empresa GR CONFECCIONES, se debe asegurar que el flujo de las actividades y por lo tanto de las prendas o material en proceso, sean adecuados y se disminuya tanto como sea posible los desperdicios en cuanto a los recorridos innecesarios mencionados anteriormente. Para lograrlo, se realizó una modificación en la distribución de planta de la empresa, donde se pretende pasar de operar en una línea de producción a módulos o celdas de producción, para esto, se analizó el flujograma del proceso productivo, donde se muestran todas las operaciones necesarias para la creación de la prenda y se tomó la decisión de clasificarlo en cuatro subprocesos macro así:

MARCACIÓN:



Ilustración 13. Diagrama de flujo Marcación

Fuente: Elaboración propia

PREPARACIÓN

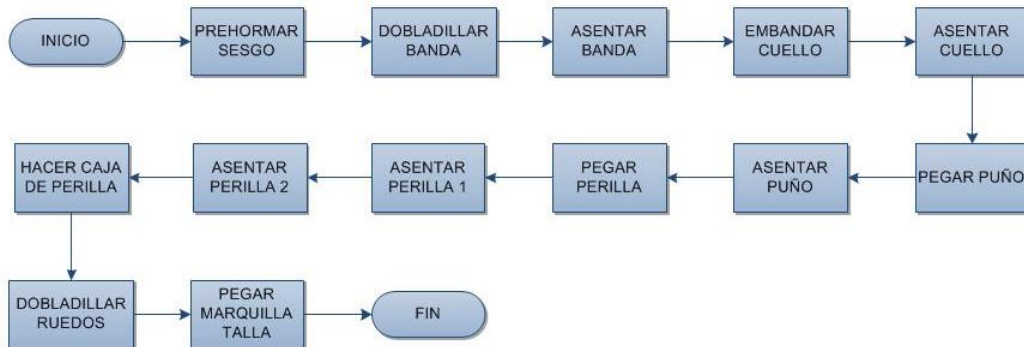


Ilustración 14. Diagrama de flujo preparación

Fuente: Elaboración propia

ENSAMBLE

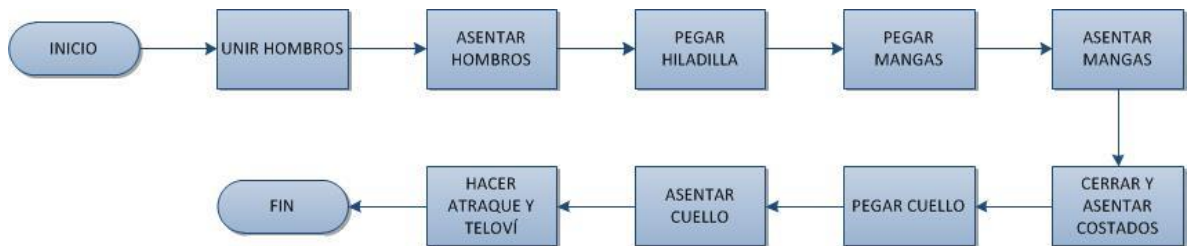


Ilustración 15. Diagrama de flujo Ensamble

Fuente: Elaboración propia

TERMINACIÓN

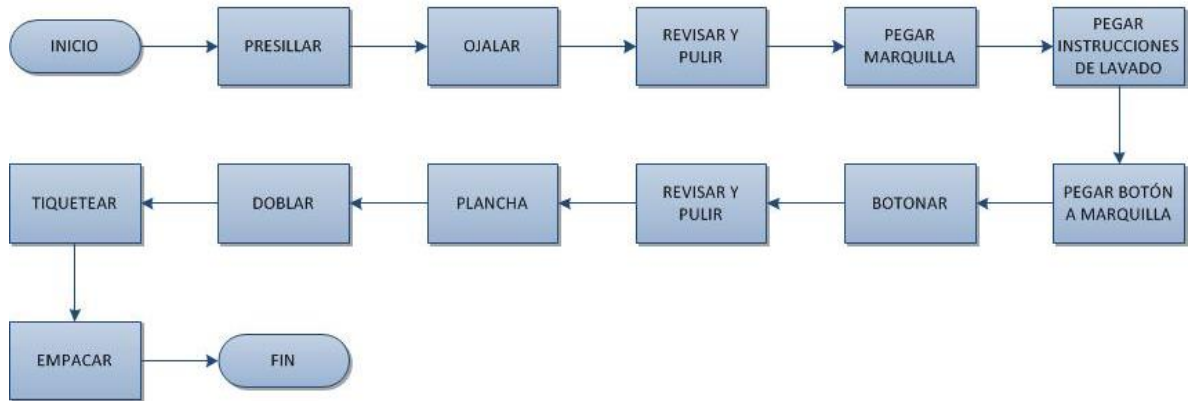


Ilustración 16. Diagrama de flujo Terminación

Fuente: Elaboración propia

Luego de esta clasificación y mediante el software SketchUp, se realizó el modelo de la distribución actual, el cual se muestra a continuación:

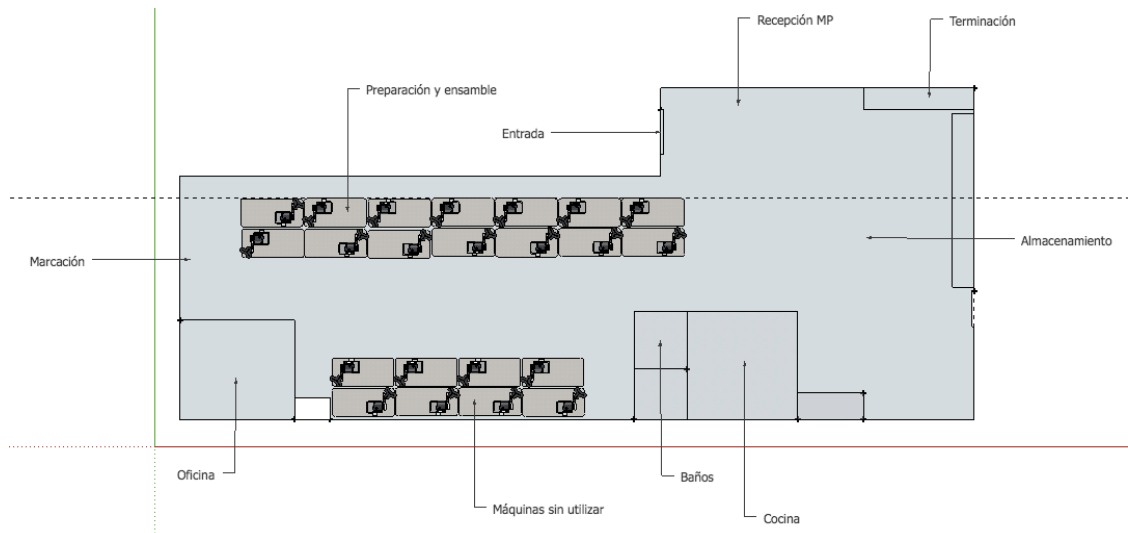


Ilustración 17. Vista superior modelo de producción actual

Fuente: Elaboración propia

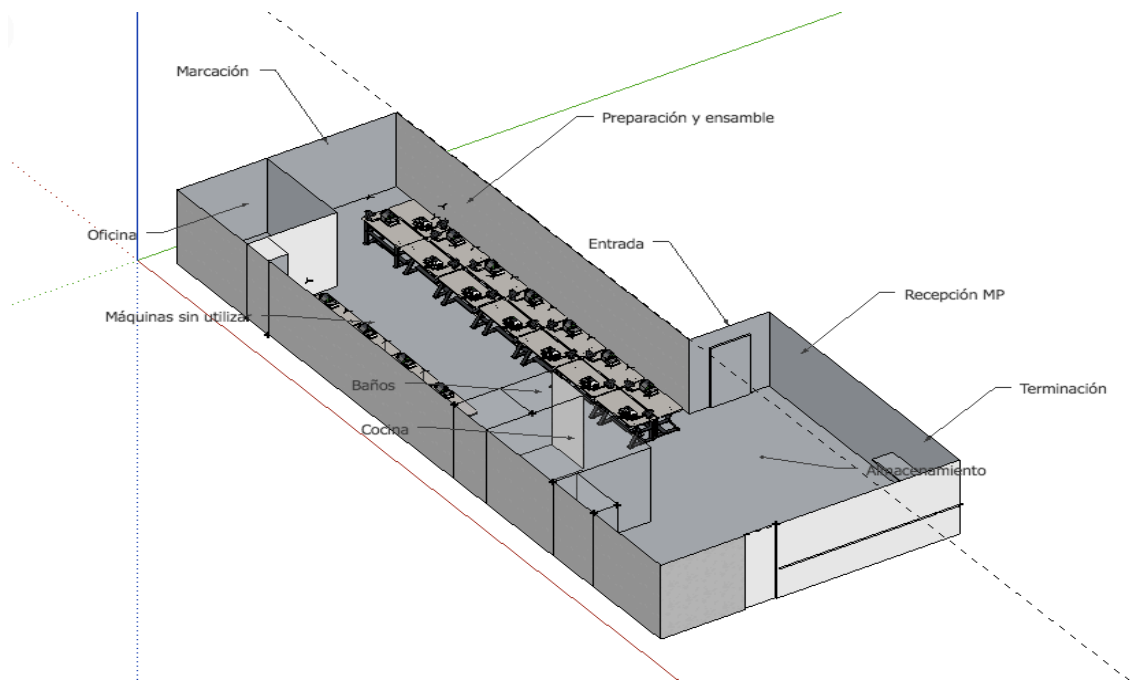


Ilustración 18. Vista isométrica modelo de producción actual

Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que actualmente aunque la empresa presenta su distribución en línea, el flujo del proceso no lo es, además se presenta mucho desorden en los espacios ya que no cuenta con una zona de almacenamiento predestinado y como es tanta materia prima, producto en proceso y producto terminado optan por dejarlos en espacios por donde se transita, lo que dificulta el transporte a la patinadora y la empresa se ve desordenada. Esto se puede evidenciar en las siguientes imágenes que fueron tomadas en el año 2014 cuando estuvimos en la empresa realizando la toma de tiempos.



Ilustración 19. Zona de almacenamiento materia prima, producto en proceso y producto terminado

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 20. Puesto de trabajo

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 21. Zona de terminación

Fuente: Elaboración propia

A partir del modelo anterior y con el análisis de la situación actual se plantea el siguiente diseño modular, donde se tuvo en cuenta la separación de las operaciones en las etapas mencionadas tal como se muestra en la imagen 19. Para ver archivo completo ver anexo 5.

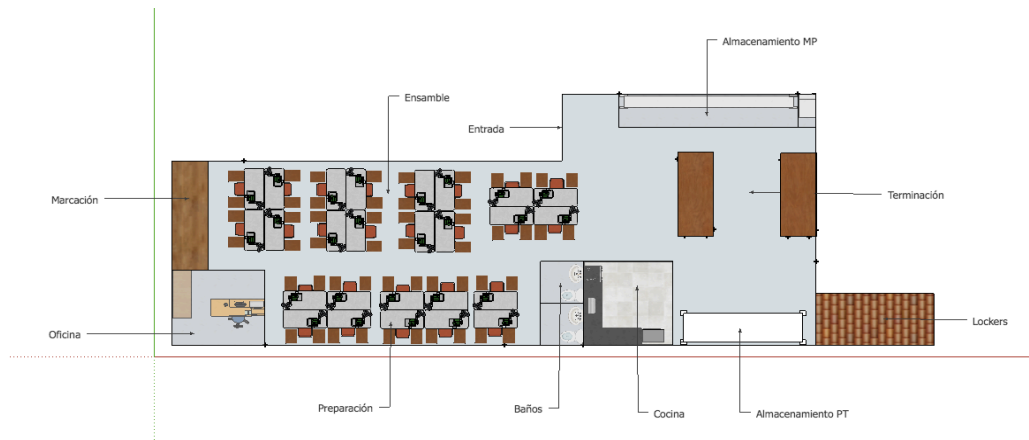


Ilustración 22. Vista superior modelo de producción propuesto

Fuente: Elaboración propia

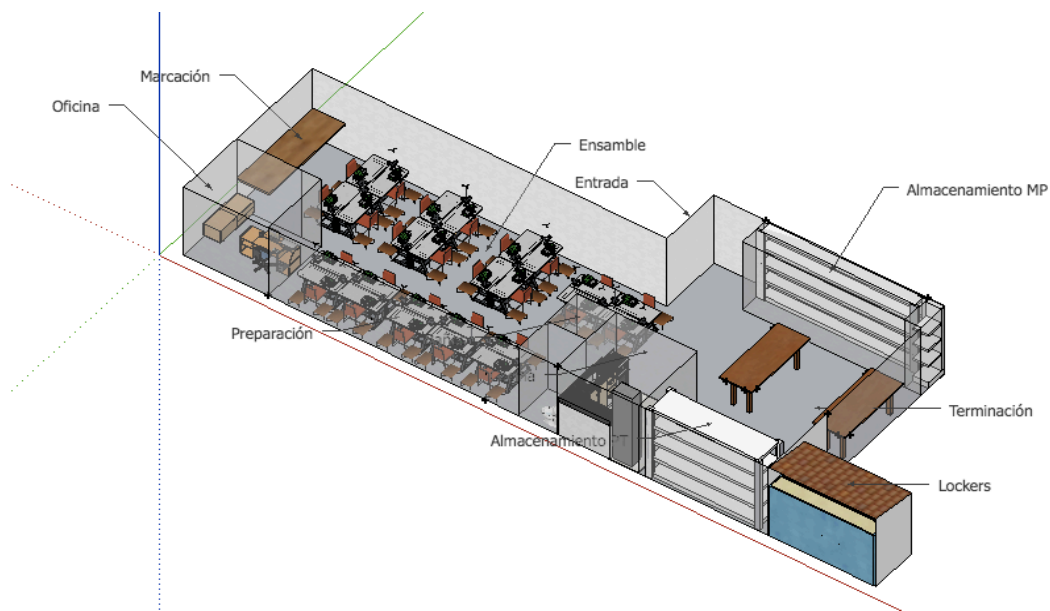


Ilustración 23. Vista isométrica modelo de producción propuesto

Fuente: Elaboración propia

Con este diseño se busca asegurar que las piezas tengan un recorrido lógico y eficiente a través de las diferentes operaciones del proceso. Además de organizar la empresa y que a la patinadora se le facilite el recorrido ya que si se juntan las operaciones se recupera el tiempo de los recorridos, además de que es más fácil la ubicación de la pieza en el proceso y se comunican los subprocesos entre sí.

Es necesario aumentar los espacios de circulación, reduciendo la saturación que se evidencia por toda la planta, para que la patinadora, quien es la que lleva toda la Materia Prima, Producto en Proceso y Producto Terminado a los lugares de trabajo, tenga la posibilidad de circular con mayor facilidad y que esto se vea reflejado en los tiempos de producción.

En este sentido se busca por medio de estanterías organizar y reducir aquella saturación que se ha hecho evidente en el proceso de la empresa, utilizando un almacenamiento en columnas dentro de las mismas estanterías, para poder optimizar el espacio que en este momento es tan necesario y se logre destinar por

áreas la Materia Prima y el Producto Terminado ya que el Producto en Proceso estará en constante movimiento.

El diseño presenta una mejor distribución en cuanto al manejo de materiales y la distribución en planta, puesto que se evidencia que se cuenta con mayor espacio en los almacenamientos de Materia Prima y el Producto Terminado, además como aspecto fundamental se disminuye la distancia a la hora de mandar reprocesos de nuevo a la línea de confección, evitando desplazamientos retorcidos.

Con la nueva propuesta se busca aumentar la accesibilidad hacia la Materia Prima y el Producto Terminado, ya que con la distribución actual acceder a cualquier elemento necesario se debe de buscar en el lugar aleatorio donde haya sido almacenado aumentando así el tiempo que se requiere para llegar a esto y disminuyendo la productividad de la empresa.

Es por eso que se destina la distribución de la planta de tal manera. Vale aclarar que se consideraron las mediciones reales de la planta para plantear dicha distribución.

Paso 3

En este paso, el desperdicio o pérdida que se busca atacar es el exceso de inventario, para lo cual, se implementara en la medida de lo posible el Justo a Tiempo; la claridad de “en la medida de lo posible” se realiza, ya que para esto se deben mirar aspectos como la capacidad y los recursos con los que cuenta la empresa, además de sus relaciones en cuanto a tiempos de entrega tanto con clientes como con proveedores.

El logro del Justo a Tiempo en la empresa GR CONFECCIONES, se plantea mediante la modificación de la cantidad de inventario de producto en proceso en cada una de las operaciones que este contiene; es decir, lo ideal sería que se

trabajara una sola pieza continuamente desde su inicio hasta su finalización sin que esta tenga que esperar entre operación y operación y que no exista inventario de producto en proceso; sin embargo, la realidad no solo de la presente empresa sino de todas las empresas en general no permite que esto se realice al pie de la letra, ya que se deben tener en cuenta los tiempos estándares de cada operación, los cuellos de botella e inclusive el entrenamiento de los operarios. Por lo anterior, se propone disminuir la cantidad de prendas en espera en cada una de las operaciones, de tal maneja que se garanticen los insumos para cada operación, pero que al mismo tiempo, el tiempo de espera de cada prenda disminuya de operación en operación y se dé un flujo más continuo del proceso.

Lo anterior no solo ayudara al dinamismo de la producción y a la reducción del tiempo estimado de producción de cada prenda; sino que permitirá detectar problemas de producción rápidamente, y de esta manera tomar las acciones correctivas necesarias a la mayor brevedad; lo cual trae un beneficio adicional en la disminución de reprocesos que se podrían generar al no detectar problemas o defectos a tiempo.

Además, para asegurar que cada operación cuente con los insumos necesarios para su realización y para garantizar el nivel adecuado de inventario de producto en proceso, se propone la utilización de tarjetas Kanban (Término explicado en el marco teórico). Estas tarjetas permitirán a las operarias mediante indicadores de color llevar un control visual del estado del inventario en cada operación, y de esta manera, la persona encargada podrá controlar y suministrar los elementos necesarios en el momento y en la cantidad correcta, el color verde indica un nivel adecuado de inventario y el color rojo indica que hay falta de insumos para realizar la operación. El diseño propuesto para esto se muestra a continuación, donde además se pueden observar las modificaciones propuestas para los puestos de trabajo, donde se pasa de tener dos mesas para material en proceso para cada puesto de trabajo, a tener mesas compartidas entre los puestos de trabajo para asegurar el flujo pieza a pieza de las prendas.

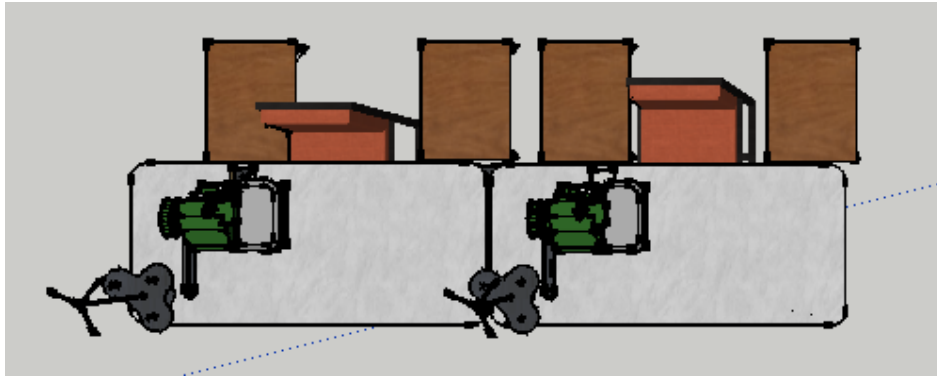


Ilustración 24. Vista superior puestos de trabajo actuales

Fuente: Elaboración propia

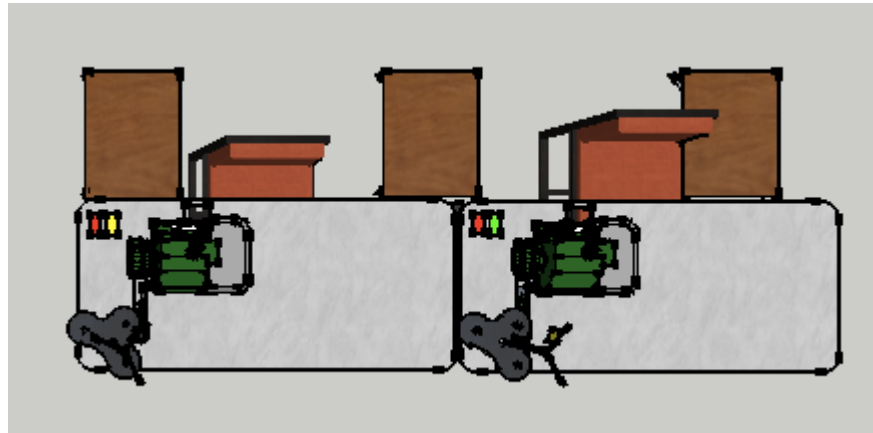


Ilustración 25. Vista superior puestos de trabajo propuestos

Fuente: Elaboración propia

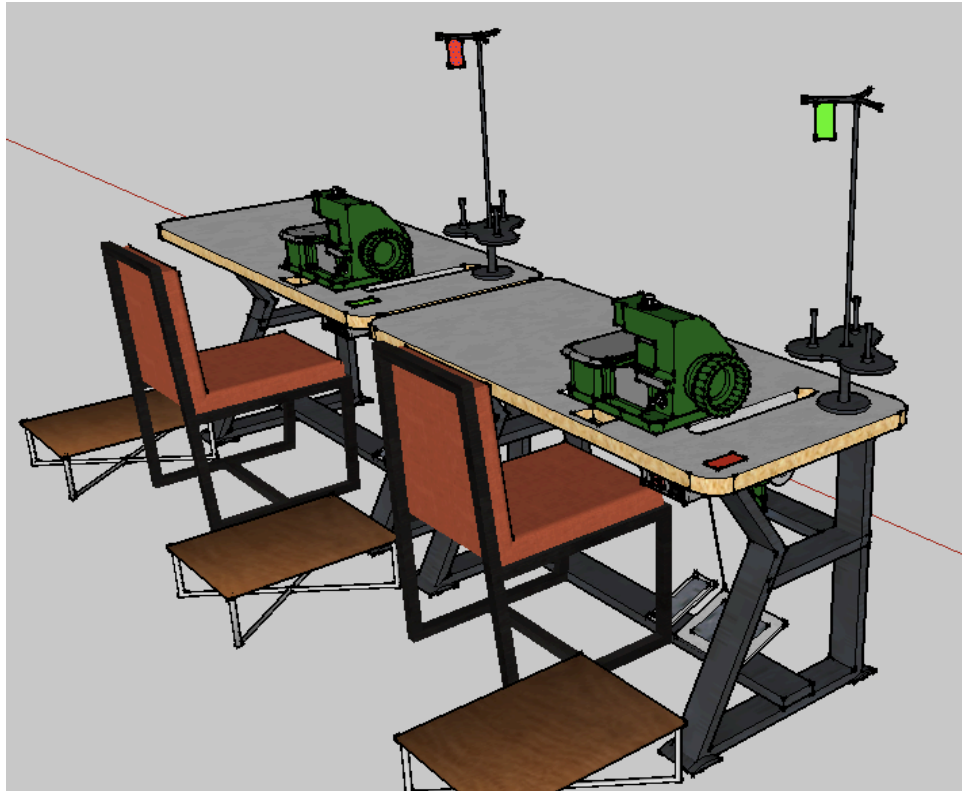


Ilustración 26. Detalle para tarjetas kanban propuestas

Fuente: Elaboración propia

Paso 4

En este último paso propuesto se busca una continuidad en la aplicación de las herramientas y pasos anteriores; es decir; en este paso el objetivo es que la empresa adopte el Kaizen como su filosofía de trabajo. Para esto debe estar dispuesta y debe planear momentos de capacitación y aprendizaje a todo el personal en temas no solo de la metodología como tal, sino de conocimientos técnicos de sus máquinas, de conocer el proceso y la importancia que tiene hacerlo de acuerdo a los estándares. Además de lo anterior la empresa debe no solo escuchar las propuestas de mejora de sus empleados, sino que debe motivar la generación de nuevas ideas para que este en constante crecimiento el conocimiento y el *Know How* de la compañía y de esta manera lograr ser más competitiva.

5 PROPUESTA DE INDICADORES

Cuando se busca dar control y seguimiento a algún elemento dentro de la compañía, es indispensable hacer mediciones, no solo para analizar el desempeño sino para poder detectar cambios en el tiempo a partir de modificaciones que se hagan en los procesos. Es por lo anterior que resulta de gran importancia llevar indicadores y hacerles seguimiento, es de esta manera que para el presente caso se proponen los siguientes indicadores, donde para cada uno de estos los datos serían registrados en una tabla de seguimiento que permita evidenciar el antes y después de la implementación de las propuestas expuestas en el presente trabajo en caso de que estas sean implementadas en la empresa GR confecciones.

5.1 INDICADOR DE REPROCESOS

Este indicador se propone con el fin de detectar la cantidad de prendas que deban ser reprocesadas por problemas ocasionados por una mala operación de las máquinas o por mal desempeño de las mismas, es decir, este indicador apunta a identificar la cantidad de prendas reprocesadas por tener errores en las costuras, en las uniones o en el ensamble de piezas y elementos propios de la prenda.

Este indicador, para comenzar, podría ser llevado mensualmente, comparando los datos después de implementar las propuestas con el antes. Luego, cuando se tenga una estabilidad con los cambios realizados, este indicador podría ser llevado mes a mes o inclusive semanalmente, dependiendo de cómo la empresa lo considere más adecuado.

Tabla 4. Propuesta para indicador de reprocesos

Fuente: Elaboración propia

Unidades reprocesadas (periodo anterior)	Unidades reprocesadas (periodo actual)

Actualmente no se lleva un control o una medición exacta sobre este aspecto, sin embargo, se estima que aproximadamente el 5% de las prendas elaboradas en el mes deben ser reprocesadas. Por lo tanto se propone tomar este dato con exactitud antes de realizar alguno de los cambios propuestos en el presente trabajo y hacerle seguimiento después de implementados, con el fin de identificar los beneficios obtenidos. Es importante aclarar que el indicador no se elabora con una meta, ya que desde los conceptos del *Lean Manufacturing* los reprocesos deben ser Cero.

5.2 INDICADOR DE PRENDAS SUCIAS O ROTAS

Este indicador busca identificar la cantidad de prendas sucias o rotas, donde tales defectos sean ocasionados por no mantener las condiciones básicas de organización y limpieza en el puesto de trabajo, es decir, el presente indicador apunta a identificar los cambios y beneficios en cuanto a prendas con defectos por suciedad y de calidad al hacer una correcta implementación de las 5S en el lugar de trabajo.

Al igual que el indicador anterior, en caso se acepten las propuestas de este trabajo, se propone que en un inicio se comparen los resultados después de hacer las mejoras con los datos del antes, con el fin de detectar los cambios y beneficios que se obtuvieron, luego, podría ser llevado mes a mes o semanalmente según como la empresa considere más adecuado.

Tabla 5. Propuesta para indicador unidades sucias o rotas

Fuente: Elaboración propia

Unidades sucias o rotas (periodo anterior)	Unidades sucias o rotas (periodo actual)

Actualmente no se lleva un control o una medición sobre este indicador, por lo tanto se propone tomar este dato antes de realizar alguno de los cambios propuestos en el presente trabajo y hacerle seguimiento después de implementados, con el fin de identificar los beneficios obtenidos.

Los dos indicadores anteriores, ayudarán a la empresa a detectar los beneficios de trabajar bajo un modelo de producción que garantice el flujo pieza a pieza de las prendas, es decir de trabajar y producir justo a tiempo, ya que los problemas que se generen en cualquier operación del proceso podrán ser detectados con mayor rapidez, darles solución, y disminuir la cantidad de prendas que salgan defectuosos o con problemas asociados a dichas operaciones críticas con problemas.

5.3 TIEMPO DE ELABORACIÓN DE LA PRENDA

Este indicador busca mostrar la disminución del Lead Time, es decir, la disminución del tiempo que se demora en terminar una prenda, desde que inicia el proceso hasta que esta lista para ser entregada, lo cual resulta de trabajar bajo un flujo pieza a pieza, donde se disminuye la cantidad de inventario de producto en proceso, disminuyendo el tiempo de la prenda encada operación y de esta manera el tiempo total de producción.

Tabla 6. Propuesta para indicador de tiempo de elaboración de la prenda

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de elaboración de la prenda (periodo anterior)	Tiempo de elaboración de la prenda (periodo actual)

Se recomienda que en un inicio, este indicador compare los resultados después de hacer las mejoras con los datos del antes, con el fin de detectar los cambios y beneficios que se obtuvieron, luego, podría ser llevado mes a mes o semanalmente según como la empresa considere más adecuado. Este indicador es de alta importancia para que la empresa verifique el proceso de mejoramiento continuo que se propone en este trabajo.

5.4 TIEMPO ESTIMADO PARA CAMBIOS DE REFERENCIA

El objetivo de este indicador, es medir cuanto tiempo se debe invertir cuando se va a hacer cambios de referencia, el seguimiento de este indicador en el tiempo puede mostrar los resultados de implementar las 5S, ya que al conocer la ubicación de cada uno de los elementos en el lugar de trabajo se puede hacer más fácil la tarea de preparación y alistamientos para cambios de referencias.

Este indicador no tendría una medida mensual o semanal como los anteriores, sino que se mediría cada vez que sea necesario, es decir, cada vez que se vaya a producir una referencia diferente.

Tabla 7. Propuesta para indicador de tiempo para cambios de referencia

Fuente: Elaboración propia

Tiempo para cambios de referencia (periodo anterior)	Tiempo para cambios de referencia (periodo actual)

Este indicador no se lleva actualmente en la empresa, sin embargo se estima que por máquina, el tiempo necesario para cambiar de referencias es de 5 minutos, el tiempo total dependerá directamente de la cantidad de máquinas que estén operando. Una vez se logre tener una estadística sobre el tiempo real en los cambios de referencia, se recomienda a la empresa que determine una meta a cumplir para este indicador.

5.5 MEDIDA DE DESEMPEÑO DE OPERARIAS

Actualmente, se realiza la medición de cuantas unidades pasan por cada operación cada hora, lo cual se hace mediante un contador manual (ver imagen 27), sin embargo, esta medición no se hace visible a las operarias, sino que es para información de la gerencia.



Ilustración 27. Contador manual

Tomada de: http://www.traverstool.com.mx/hp_41/57-020-404.html

Lo que se propone con este indicador, es llevar una hoja de registro, en la cual al final del día se actualice el número de prendas por operaria, comparado con una meta que se establezca para cada operación según la complejidad y el tiempo requerido para su elaboración sin sacrificar la calidad del producto, además de indicar visualmente, con colores rojo o verde según corresponda, el estado respecto a la meta cada día. Este indicador no busca presionar ni castigar por el incumplimiento de la meta, lo que busca es motivar y mover a las operarias a aumentar su producción y al cumplir con la meta. Además, según la flexibilidad y recursos de la empresa, se podría dar un beneficio a aquellas que hayan cumplido la meta establecida cada cierto tiempo.

El archivo para esta tabla se encuentra en el anexo 6

Tabla 8. Propuesta para indicador de media de desempeño operarias

Fuente: Elaboración propia

Dia	Op.1		Op.2		Op.3		Op.4		Op.5		Op.6		Op.7		Op.8		Op.9		Op.10		
	Meta	Real	Meta	Real	Meta	Real	Meta	Real	Meta	Real	Meta	Real	Meta	Real	Meta	Real	Meta	Real	Meta	Real	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					

Nota: se propone crear un tablero donde se puedan hacer visibles los resultados de los anteriores indicadores, para que todos en la empresa conozcan, se comprometan y trabajen por mejorarlos cada día.

CONCLUSIONES

- El presente trabajo fue de gran importancia, ya que se pudo aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera de ingeniería industrial a un proceso real, con el ánimo de ayudar a mejorar a la empresa G.R CONFECIONES su productividad y sus procesos mediante la aplicación de herramientas del *Lean Manufacturing* ajustadas a la realidad que vive la empresa.
- Es vital reconocer que para que la implementación de las propuestas realizadas en el presente trabajo sean exitosas, debe existir compromiso por parte de la gerencia, el cual debe partir del convencimiento de que las herramientas a aplicar en realidad representarán mejoría en sus procesos, entendiendo además, que los resultados pueden evidenciarse en el largo plazo.
- Cuando se busca analizar las condiciones bajo las cuales opera una empresa, es fundamental el estudio de tiempos, ya que permite tener un detalle de cuáles son las actividades más críticas, establecer cuáles son aquellas operaciones que agregan o no valor y determinar cuellos de botella, y de esta manera establecer estándares y herramientas que permitan optimizar los procesos, haciéndolos cada vez más eficientes y eficaces.
- Cuando se implementan herramientas del *Lean Manufacturing*, pueden surgir dudas en cuanto a su eficacia, es por esto que se hace indispensable el uso y seguimiento a indicadores, que permitan medir los cambios que se generan en el tiempo, además permiten establecer metas que se ajusten a las particularidades de cada empresa y que ayuden a realizar una buena gestión de estos indicadores y de todos sus recursos enfocados en el mejoramiento continuo.
- Concentrar los esfuerzos en la cadena de valor es el pilar fundamental de las empresas, sus esfuerzos deben de estar dirigidos a crear valor agregado a sus productos y entregarle lo mejor a los clientes, es por esto que se hace fundamental capacitar a los operarios en términos de las 5'S ya que esto crea una cultura organizacional y aporta al crecimiento del trabajo en la empresa y esto combinado con las demás herramientas de *Lean Manufacturing*, ayuda que se comience con la estandarización de los diferentes procesos que se llevan en la empresa.

ANEXOS

Anexo 1. Documentación de un proceso

[Anexo 1.xls](#)

DOCUMENTO No 14 - FORMATO PARA ESTUDIO DE TIEMPOS																
NOMBRE DE LA EMPRESA:										FECHA:						
PROCESO:					SECCIÓN:											
OPERACIÓN:					OPERARIO:											
PRODUCTO:					NOMBRE DEL ANALISTA:											
OBSERVACIONES:																
														MINUTOS		
NO	DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TIEMPO ACTUAL	CAL	TIEMPO NORMAL	FREC	NORMALES
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/	/	/	/	/	/					
			/	/	/	/										

Anexo 2. Tabla de suplementos.

[Anexo 2.doc](#)

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES			2. SUPLEMENTOS VARIABLES. SE ADICIONAN AL SUPLEMENTO CONSTANTE (Continuación)		
	HOMBRES %	MUJERES %	D. Intensidad de La luz	HOMBRES %	MUJERES %
Necesidades Fisiológicas	5	7			
Fatiga Básica	4	4	Ligeramente por debajo De lo recomendado	0	0
			Bastante por debajo	2	2
Subtotal Suplementos Constantes	9	11	Absolutamente insuficiente	5	5
2. SUPLEMENTOS VARIABLES. SE ADICIONAN AL SUPLEMENTO CONSTANTE			E. Calidad del aire		
			Buena ventilación ó aire libre	0	0
A. Por trabajo de pie	2	4	Mala ventilación, pero sin Emanaciones tóxicas	5	5
B. por postura Anormal			Proximidad de hornos, calderas	5	15
Ligeramente incómodo	0	1	F Grado de concentración		
Incómodo (Inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómodo (Acostado, Cuclillas)	7	7	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
			Trabajos de alta precisión o muy fatigosos	5	5
C. Uso de la fuerza para Manejar pesos			G. Ruido		
(levantar, halar y empujar			Sonido continuo	0	0
Peso manejado en Kilos			Intermitente y fuerte	2	2
2.5	0	1	Intermitente, estridente y muy fuerte	5	5
5	1	2	H. Tensión Mental		
7.5	2	3	Proceso bastante complejo	1	1
10	3	4	Complejo y con atención Dividida entre muchos objetos	4	4
12.5	4	6	Muy complejo	8	8
15	6	9	I. Monotonía Mental		
17.5	8	12	Trabajo algo monótono	0	0
20	10	15	Trabajo Bastante monótono	1	1
22.5	12	18	Trabajo muy monótono	4	4
25	14	—	J-Monotonía Física		
30	19	—	Trabajo algo aburrido	0	0
40	33	—	Trabajo aburrido	2	1
50	58	—	Trabajo muy aburrido	5	2

Anexo 3. Resumen de tiempos estándar

[Anexo 3.xlsx](#)

MARCAR FRENTES	
SUBTOTAL 1	0,283
SUBTOTAL 2	0,291
SUBTOTAL 3	0,323
TIEMPO ESTANDAR	0,398

MEDIR Y CORTAR PUÑOS	
SUBTOTAL 1	0,140
SUBTOTAL 2	0,145
SUBTOTAL 3	0,160
TIEMPO ESTANDAR	0,197

MEDIR Y CORTAR SESGO	
SUBTOTAL 1	0,217
SUBTOTAL 2	0,224
SUBTOTAL 3	0,249
TIEMPO ESTANDAR	0,306

MARCAR BANDA	
SUBTOTAL 1	0,729
SUBTOTAL 2	0,751
SUBTOTAL 3	0,833
TIEMPO ESTANDAR	1,025

MARCAR PARA BOTÓN	
SUBTOTAL 1	0,375
SUBTOTAL 2	0,387
SUBTOTAL 3	0,429
TIEMPO ESTANDAR	0,528

ASENTAR BANDA	
SUBTOTAL 1	0,488
SUBTOTAL 2	0,503
SUBTOTAL 3	0,558
TIEMPO ESTANDAR	0,686

PREHORMAR SESGO	
SUBTOTAL 1	0,377
SUBTOTAL 2	0,388
SUBTOTAL 3	0,431
TIEMPO ESTANDAR	0,530

DOBLADILLAR BANDA	
SUBTOTAL 1	0,397
SUBTOTAL 2	0,409
SUBTOTAL 3	0,454
TIEMPO ESTANDAR	0,559

EMBANDAR CUELLO	
SUBTOTAL 1	0,913
SUBTOTAL 2	0,941
SUBTOTAL 3	1,044
TIEMPO ESTANDAR	1,284

ASENTAR CUELLO	
SUBTOTAL 1	0,642
SUBTOTAL 2	0,662
SUBTOTAL 3	0,734
TIEMPO ESTANDAR	0,903

PEGAR PUÑO	
SUBTOTAL 1	0,786
SUBTOTAL 2	0,810
SUBTOTAL 3	0,899
TIEMPO ESTANDAR	1,105

ASENTAR PUÑO	
SUBTOTAL 1	0,695
SUBTOTAL 2	0,716
SUBTOTAL 3	0,794
TIEMPO ESTANDAR	0,977

PEGAR PERILLA	
SUBTOTAL 1	0,825
SUBTOTAL 2	0,850
SUBTOTAL 3	0,943
TIEMPO ESTANDAR	1,160

ASENTAR PERILLA 1	
SUBTOTAL 1	1,105
SUBTOTAL 2	1,138
SUBTOTAL 3	1,264
TIEMPO ESTANDAR	1,554

ASENTAR PERILLA 2	
SUBTOTAL 1	1,656
SUBTOTAL 2	1,706
SUBTOTAL 3	1,893
TIEMPO ESTANDAR	2,329

HACER CAJA DE PERILLA	
SUBTOTAL 1	1,237
SUBTOTAL 2	1,274
SUBTOTAL 3	1,414
TIEMPO ESTANDAR	1,739

DOBLADILLAR RUEDOS	
SUBTOTAL 1	0,750
SUBTOTAL 2	0,772
SUBTOTAL 3	0,857
TIEMPO ESTANDAR	1,054

PEGAR MARQUILLA TALLA	
SUBTOTAL 1	1,389
SUBTOTAL 2	1,430
SUBTOTAL 3	1,588
TIEMPO ESTANDAR	1,953

UNIR HOMBROS	
SUBTOTAL 1	0,301
SUBTOTAL 2	0,310
SUBTOTAL 3	0,344
TIEMPO ESTANDAR	0,423

ASENTAR HOMBROS	
SUBTOTAL 1	0,438
SUBTOTAL 2	0,452
SUBTOTAL 3	0,501
TIEMPO ESTANDAR	0,617

PEGAR HILADILLA	
SUBTOTAL 1	
SUBTOTAL 2	
SUBTOTAL 3	

PEGAR MANGAS	
SUBTOTAL 1	0,487
SUBTOTAL 2	0,502
SUBTOTAL 3	0,557

TIEMPO ESTANDAR	
------------------------	--

ASENTAR MANGAS	
SUBTOTAL 1	0,860
SUBTOTAL 2	0,886
SUBTOTAL 3	0,984
TIEMPO ESTANDAR	1,210

PEGAR CUELLOS	
SUBTOTAL 1	1,396
SUBTOTAL 2	1,438
SUBTOTAL 3	1,596
TIEMPO ESTANDAR	1,963

HACER ATRAQUE Y TELOVÍ	
SUBTOTAL 1	1,958
SUBTOTAL 2	2,016
SUBTOTAL 3	2,238
TIEMPO ESTANDAR	2,753

OJALAR	
SUBTOTAL 1	0,191
SUBTOTAL 2	0,197
SUBTOTAL 3	0,219
TIEMPO ESTANDAR	0,269

PEGAR MARQUILLA LAVADO	
SUBTOTAL 1	0,427
SUBTOTAL 2	0,440
SUBTOTAL 3	0,488
TIEMPO ESTANDAR	0,600

TIEMPO ESTANDAR	0,685
------------------------	-------

CERRAR Y ASENTAR COSTADOS	
SUBTOTAL 1	1,366
SUBTOTAL 2	1,407
SUBTOTAL 3	1,562
TIEMPO ESTANDAR	1,922

ASENTAR CUELLO	
SUBTOTAL 1	0,665
SUBTOTAL 2	0,684
SUBTOTAL 3	0,760
TIEMPO ESTANDAR	0,934

PRESILLAR	
SUBTOTAL 1	0,268
SUBTOTAL 2	0,276
SUBTOTAL 3	0,307
TIEMPO ESTANDAR	0,377

PEGAR MARQUILLA SLIM	
SUBTOTAL 1	0,492
SUBTOTAL 2	0,506
SUBTOTAL 3	0,562
TIEMPO ESTANDAR	0,691

PEGAR BOTÓN A MARQUILLA	
SUBTOTAL 1	0,378
SUBTOTAL 2	0,390
SUBTOTAL 3	0,432
TIEMPO ESTANDAR	0,532

BOTONAR	
SUBTOTAL 1	0,653
SUBTOTAL 2	0,673
SUBTOTAL 3	0,747
TIEMPO ESTANDAR	0,918

REVISAR Y PULIR	
SUBTOTAL 1	1,158
SUBTOTAL 2	1,193
SUBTOTAL 3	1,324
TIEMPO ESTANDAR	1,629

PLANCHA	
SUBTOTAL 1	1,162
SUBTOTAL 2	1,197
SUBTOTAL 3	1,329
TIEMPO ESTANDAR	1,635

DOBLAR	
SUBTOTAL 1	0,524
SUBTOTAL 2	0,539
SUBTOTAL 3	0,599
TIEMPO ESTANDAR	0,737

TIQUETEAR	
SUBTOTAL 1	0,150
SUBTOTAL 2	0,154
SUBTOTAL 3	0,171
TIEMPO ESTANDAR	0,210

EMPACAR	
SUBTOTAL 1	0,714
SUBTOTAL 2	0,736
SUBTOTAL 3	0,817
TIEMPO ESTANDAR	1,004

Anexo 4. Formato auditoria 5S

[Anexo 4.xlsx](#)

AUDITORIA 5'S EMPRESA G.R CONFECCIONES			
AREA		FECHA	
RESPONSABLE AREA		CALIFICACIÓN	
AUDITOR			
CALIFICACION: 0=NO CUMPLE 1= CUMPLE DE MANERA REGULAR 2= CUMPLE MUY BIEN			
NOTA: TODA NO CONFORMIDAD DEBE ANOTARSE EN LA PARTE DE OBSERVACIONES CON RESPONSABLES Y FECHA DE COMPROMISO			

1. CLASIFICAR	OBJETIVO: IDENTIFICAR LO NECESARIO Y LO INNECESARIO (seleccionando lo primero y eliminando lo segundo)		
ASPECTO	SE DEBE VERIFICAR	CALIFICACION	
SEPARAR LO QUE SIRVE DE LO QUE NO SIRVE	Que no existan elementos rotos, deteriorados, obsoletos		
SEPARAR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO	Que no existan elementos innecesarios o sin función		
APROVECHAMIENTO DE RECURSOS	Aprovechamiento de espacios, disminución de inventarios, reducción en tiempos de búsqueda.		
OBJETOS PERSONALES O DECORATIVOS REDUCIDOS	Eliminar elementos que dificulte el orden y limpieza, elementos que no sean del proceso. Dar prioridad a información institucional o relacionado al producto que se elabora		
		PUNTOS POSIBLES 12	PUNTOS GANADOS

2. ORDENAR	OBJETIVO: DEFINIR UN LUGAR PARA CADA ARTICULO MANTENIENDOLO EN SU LUGAR PARA FACILITAR LA LOCALIZACIÓN		
ASPECTO	SE DEBE VERIFICAR	CALIFICACION	
ASIGNACIÓN DE UN LUGAR PARA CADA COSA	Asignar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar		
		PUNTOS POSIBLES 2	PUNTOS GANADOS

3. LIMPIEZA	OBJETIVO: MANTENER ASEADA Y EN OPTIMAS CONDICIONES EL AREA DE TRABAJO		
ASPECTO	SE DEBE VERIFICAR	CALIFICACION	
LIMPIEZA DEL AREA, EQUIPOS O HERRAMIENTAS	Limpieza en áreas individuales y comunes		
CONSERVACION Y MANTENIMIENTO	Que estén en buen estado las instalaciones o los inmuebles		
		PUNTOS POSIBLES 4	PUNTOS GANADOS

4. ESTANDARIZAR	OBJETIVO: DEFINIR EL MODELO A SEGUIR, UN LUGAR DE TRABAJO EN PERFECTAS CONDICIONES		
ASPECTO	SE DEBE VERIFICAR	CALIFICACION	
DIFUSION	Que los estándares sean conocidos por el personal		
UNIFICAR	Elaboración de las 5's		
		PUNTOS POSIBLES 4	PUNTOS GANADOS

5. DISCIPLINA	OBJETIVO: SEGUIMIENTO CON AUDITORIAS Y TENER EL HABITO DE ORDEN Y LIMPIEZA PARA QUE NUNCA SE PIERDA		
ASPECTO	SE DEBE VERIFICAR	CALIFICACION	
RESPONSABILIDAD	Que cada uno conozca exactamente cuáles son sus responsabilidades referente a 5's sobre lo que tiene que hacer, cuando, donde		
SEGUIMIENTO	Se cumplen las de las 5's		
		PUNTOS POSIBLES 4	PUNTOS GANADOS

TABLA RESUMEN DE LA CALIFICACIÓN DE LA AUDITORIA	
	CALIFICACIÓN OBTENIDA
1. CLASIFICAR	
2. ORDENAR	
3. LIMPIEZA	
4. ESTANDARIZAR	
5. DISCIPLINA	
TOTAL DE PUNTOS GANADOS	
TOTAL DE PUNTOS POSIBLES	26
CALIFICACION= (TOTAL DE PUNTOS GANADOS/TOTAL DE PUNTOS POSIBLES)*100	

BIBLIOGRAFIA

- Departamento Nacional de Planeación. (Agosto de 2007). *Departamento Nacional de Producción*. Recuperado el 20 de Agosto de 2013, de <https://www.dnp.gov.co/>
- Agencia de Noticias Universidad Nacional. (05 de Marzo de 2013). *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado el 25 de Julio de 2014, de Agencia de Noticias UN: <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/ndetalle/article/las-frutas-un-prometedor-sector-para-sacarle-jugo-a-los-tlc.html>
- AGUDELO, J. A. (2013). *DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA BASADA EN 5S PARA LA PLANTA DE TINTORERIA DE EKA CORPORACIÓN*. Santiago de Chile: Trabajo de grado.
- Aguin, X., Espinoza, M., & Teran, L. (18 de Julio de 2012). *Issuu.com*. Recuperado el 12 de Junio de 2014, de Issuu.com: http://issuu.com/xiomaraguin/docs/indicadores_de_gestion
- Análisis Económico y Tributario. (2013). Desarrollo Económico, Productivo y Competitivo. *Análisis Económico y Tributario*, 30-31.
- Análisis y Control Sanitario. (2014). Alimentos de Calidad: Riqueza en Frutas Tropicales. *Análisis y Control Sanitario*, II, 28.
- ASOHOFRUCOL. (Enero - Febrero de 2013). Colombia puede aumentar participacion en el mercado de frutas frescas de la Unión Europea. *Frutas y Hortalizas*(27), 34-35.
- Asohofrucol. (Mayo-Junio de 2013). Si no generamos industrialización desde el Sector Hortícola, jamás vamos a tener Desarrollo. (M. A. Suarez VillamiL, Ed.) *Frutas y Hortalizas*(29), 8-11.
- Asohofrucol; Ministerio del Medio Ambiente; Agroambientalistas; Corpoica; Ideam. (2009). *Guia Ambiental Hortifruticola de Colombia*. Bogotá.
- Banco Mundial y La Corporación Financiera Internacional. (2013). *Doing Business 2013*. Recuperado el 13 de Octubre de 2013, de www.worldbank.org
- Barioni, J. E. (2013). La Competitividad en Colombia reluce a Nivel Internacional. *Transparencia y Competitividad*, 2.
- Barnes, T. (1997). *Cómo lograr un liderazgo exitoso. Guíe su organización hacia el mejor futuro*. Bogotá: McGraw-Hill.

- Botero, J. F., Alvarez, F., & Gonzalez, M. A. (11 de Junio de 2012). Modelos de Internacionalización para las Pymes Colombianas. *AD-ministro*(22), 63-90.
- Caballero, A. (2013). Mayor inversión, Mayor competitividad. *Innovación y Desarrollo Colombia 2013*, 02.
- CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA. (2006). *Antioquia 2020: Estrategia de Competitividad para Medellín, el área metropolitana del Valle de Aburrá y Antioquia*. Medellín.
- CÁMARA DE COMERCIO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO - CCOA. (Julio de 2013). Antioquia Región más Exportadora del País. *Oriente Comercial*(200), pág. 12.
- CÁMARA DE COMERCIO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO. (9 de 9 de 2005). *CÁMARA DE COMERCIO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO - CCOA*. Recuperado el 11 de 11 de 2014, de CÁMARA DE COMERCIO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO - CCOA: http://www.ccoa.org.co/contenidos/categorias/oriente_antioquenio.php
- Cane, S. (1997). *Como triunfar a través de las personas. Creación de un programa de recursos humanos para ganar competitividad y rentabilidad*. Bogotá: McGraw-Hill.
- CI Geogroup SAS. (2013). *CI Geogroup SAS*. Recuperado el 20 de 09 de 2014, de CI Geogroup SAS: <http://www.cigeogroup.com/contacto>
- Cimorelli, S. (2013). *Kanban for the supply chain* (2 ed.). Estados Unidos de America: CRC Press.
- Combeller, C. (1999). *El nuevo escenario. La cultura de calidad y productividad en las empresas*. Jalisco: ITESO.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2013). *Cómo mejorar la Competitividad de las Pymes en la Unión Europea y América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.
- Conesa, J. E. (2007). Kaizen: cuando la mejora se hace realidad. *Técnica Industrial* , 30-35.
- Consejo Privado de Competitividad . (28 de Octubre de 2013). Principales resultados del Índice Departamental de Competitividad. *Índice Departamental de Competitividad 2013*, 19.
- Consejo Privado de Competitividad. (2012). *Informe Nacional de Competitividad 2012 - 2013*. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- DANE. (1996). *Productividad, competitividad e internacionalización de la economía*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, Bogotá, Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. (Junio de 2007). *Departamento Nacional de Planeación*. Recuperado el 20 de Agosto de 2013, de <https://www.dnp.gov.co/>

Escudero, J. (21 de Abril de 2014). *Emprendedores.es*. Recuperado el 23 de Agosto de 2014, de *Emprendedores.es*:
http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Femprendedoria.barcelonactiva.cat%2Femprendedoria%2Fimages%2Fcat%2FComo_hacer_mas_rentable_tu_empresa_tcm78-24795.pdf&ei=GeBkVOfgMoaiNsakgYgD&usg=

Fernández, A. (2009). *Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando Integral*. Asturias: Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias.

Fleitman, J. (2007). *Evaluación integral para implantar modelos de calidad*. Mexico: PAX MEXICO.

Garelli, S. (2013). *World Competitiveness Yearbook 2013*. Recuperado el 13 de Octubre de 2013, de <http://www.imd.org/wcc/>

Giraldo, J., & Alzate, L. (2013). *MODELO DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD PARA LA GLOBALIZACIÓN DE LAS PYMES*. Universidad Pontificia Bolivariana, Antioquia. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

Hay, E. J. (1994). *Justo a tiempo. La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. New York: Editorial Norma.

Hernandez, R. M. (2009). *Universidad de la Salle*. Recuperado el 24 de Septiembre de 2013, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/10185/5156/1/T12.09%20H43i.pdf>

ICONTEC. (2008). *NTC 6001: MODELO DE GESTIÓN PARA MICRO EMPRESAS Y PEQUEÑAS EMPRESAS (MYPES)*. Bogotá D.C, Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Imai, M. (1996). *Kaizen. La clave de la ventaja competitiva japonesa*. México: Compañía editorial continental S.A.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). Productividad y Condiciones de Trabajo (II): Indicadores. *Notas Técnicas de Prevención*, 1-8.

Liker, J. (2011). *Toyota. Como el fabricante más grande del mundo alcanzó el éxito*. Bogota, Colombia: Norma.

Liker, J. K. (2010). *TOYOTA como el fabricante mas grande del mundo alcanzo el exito*. Bogotá, Colombia: Norma.

- Lista International Corporation. (s.f.). *listaintl*. Recuperado el 12 de Enero de 2015, de <https://www.onlineamd.com/FileUploads/file/AMD-TMD-TES/Lista-5S-and-lean-mfg.pdf>
- Martínez Arango, L. M. (2006). *Institución Universitaria CEIPA*. Recuperado el 2 de Marzo de 2014, de http://aplicaciones.ceipa.edu.co/biblioteca/biblio_digital/virtualteca/monografias/direccionamiento_estrategico_para_la_empresa_solema_ltda.pdf
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2006). *Diagnóstico y análisis de los recursos para la fruticultura en Colombia*. Cali.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; Gobernación de Antioquia; Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola; Asociación Hortifrutícola de Colombia; Sociedad de Agricultores y Ganaderos del Valle del Cauca. (2006). *Plan Frutícola Nacional: Desarrollo de la Fruticultura en Antioquia*. Medellín.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2009). *Guía Ambiental para el Subsector Hortofrutícola*. Bogotá: ASOHOFrucol.
- Ministerio del Medio Ambiente Colombia. (2002). *Guía Ambiental para el Subsector Hortofrutícola*. Bogotá.
- Miranda, D. (Octubre de 2011). ESTADO ACTUAL DE FRUTICULTURA COLOMBIANA Y PERSPECTIVAS PARA SU DESARROLLO. *Revista Brasileira de Fruticultura, Especial*, 199-205.
- Misión Pyme. (Octubre de 2013). Regiones: A sacarla del Estadio. (S. Martínez, Ed.) *Misión Pyme*(68), 30- 43.
- Molina Guzmán, L. A., & Múnera Barrera, D. (2012). *Análisis económico del sector confecciones* . Medellín.
- Moncayo, C. M. (2012). Modelo para definición del Layout de una celda de manufactura a través de optimización. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Montoya, A., Castellanos, O., & Montoya, I. (2010). Situación de la competitividad de las Pyme en Colombia: elementos actuales y retos. *Agronomía Colombiana*, 107-117.
- Morelos Gomez, J., Fontalvo, T. J., & Vergara, J. C. (22 de Marzo de 2013). Incidencia de la certificación ISO 9001 en los indicadores de productividad y utilidad financiera de empresas de la zona industrial de Mamonal en Cartagena. *Estudios Gerenciales. Journal of Management and Economics for Iberoamerica*, 29(126), 99-109.

- Nacional Financiera S.N.C. (2008). *Justo a tiempo en la pequeña empresa*. México: Nafinsa.
- O'Grady, P. J. (1992). *Just in time. Una estrategia fundamental para los jefes de producción*. Madrid: Mc Gra-Hill.
- Organizacion de agroempresas y asociatividad. (2006). *Gestion de agronegocios en empresas asociativas rurales*. Lima: Instituto interamericano de cooperacion para la agricultura.
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (Febrero de 2005). Recuperado el 29 de 10 de 2013, de <http://www.who.int/bulletin/volumes/es/>
- Parrado, P. (2014). Cómo lograr ventajas competitivas a mayor velocidad. *Promoción e Innovación Tecnológica 2014*, 48-49.
- Pérez, J. A. (2004). Medir para Gestionar. En J. A. Pérez, *Gestión por Procesos: Cómo utilizar ISO 9001:200 para mejorar la Gestión de la Organización* (págs. 138-141). Madrid, España: ESIC EDITORIAL.
- Periódico El Agro. (Octubre de 2013). Frutas Tropicales Colombianas, Prometedor sector para comercio internacional. (D. S. Posso, Ed.) *Periódico El Agro*(52), págs. 6-7.
- Plan Frutícola Nacional. (2006). *Plan Frutícola Nacional - PFN*. Cali.
- Proexport Colombia; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2012). Programa de Transformación Productiva. *El Periódico de las Oportunidades*, págs. 4-5.
- Rajadell, M., & Sanchez, J. (2010). *Lean Manufacturing La Evidencia de una Necesidad*. Madrid, Espana: Ediciones Diaz de Santod.
- Render, B., & Heizer, J. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Educación .
- Sacristán, F. R. (2005). *Las 5 s Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid, España: Fundación Confemetal.
- Sanclemente, J. C. (Enero-Marzo de 2010). La Colonización Antioqueña, el Espíritu Empresarial y su contribución a la Competitividad Regional y Nacional. *Estudios Gerenciales*, 26(114), 119-147.
- Serna, L. P., & Jara , M. (2010). *Prospectiva y vigilancia tecnológica en la cadena fibra-textil-confecciones*. Bogotá: Universidad de Rosario.
- Vargas, H. (2004). *Manual de Implementación Programa 5 S* (Primera ed.). Bucaramanga, Santander, Colombia.

Velasquez, M. (20 de Octubre de 2011). *Revista Diners*. Recuperado el 14 de 9 de 2013, de http://revistadiners.com.co/articulo/14_99_disfruta-la-fruta

Wellington, P. (1997). *Cómo brindarun servicio integral al cliente. Desarrollo de un poderoso y funcional programa de servicio al cliente*. Bogotá: McGraw-Hill.

World Economic Forum. (2013). *Informe de Competitividad Global 2013-2014*. (K. Schwab, Ed.) Recuperado el 13 de Octubre de 2013, de World Economic Forum: <http://www.weforum.org/issues/global-competitiveness>

Zamacona Soto, R. (2003). *Creación de valor en la empresa a través del análisis estratégico de costos*. Tesis Licenciatura, Universidad de las Américas Puebla, Departamento de Contaduría y Finanzas, Puebla.