

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE COMPONENTES PLÁSTICOS  
PARA LA BODEGA DE LA EMPRESA AVE COLOMBIANA

ING. JOHNATAN CAMILO MARTÍNEZ CRUZ

ING. JUAN CARLOS RODRÍGUEZ

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES  
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS  
ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA INTERNACIONAL  
BOGOTÁ, D.C.

2014

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE COMPONENTES  
PLÁSTICOS PARA LA BODEGA DE LA EMPRESA AVE COLOMBIANA

ING. JOHNATAN CAMILO MARTÍNEZ CRUZ

ING. JUAN CARLOS RODRÍGUEZ

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN Y  
LOGÍSTICA INTERNACIONAL

ING. MIGUEL ANGEL URIAN

Esp. Ingeniería y Producción

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA INTERNACIONAL

BOGOTÁ, D.C.

2014

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

---

---

---

**DEDICATORIA:**

A Dios por indicarme el camino, a mis padres quienes con amor, dedicación, comprensión y constancia me han apoyado en todo mi proceso formativo. A mis familiares y amigos que siempre han estado, están y estarán hasta el fin de los días.

A mi esposa y a mi hijo, a quienes amo con toda mi alma y son el motor de mi mejoramiento continuo, a todas las personas que Dios ha puesto en mi camino y me rodean, a los que me acompañan en los triunfos y derrotas.

**JOHNATAN CAMILO MARTÍNEZ CRUZ**

Este proyecto no se hubiera podido realizar sin las personas que diariamente realizan su trabajo de la mejor manera y con un alto sentido de pertenencia hacia la compañía donde trabajan.

**JUAN CARLOS RODRÍGUEZ**

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un apoyo en la empresa AVE COLOMBIANA S.A, que permita mejoras en el proceso de recepción de componentes plásticos. Para esto, se realizó un estudio íntegro y específico, sobre el proceso de recepción, donde se realizaron varios acompañamientos en el levantamiento de información, trabajos de campo para la evaluación de métodos, y la aplicación de un importante estudio de tiempos en este proceso. Toda esta información, nos proporcionó las herramientas necesarias para diagnosticar los puntos críticos del proceso, como las fallas en la distribución de planta, movimientos y micro movimientos innecesarios y susceptibles de mejora, oportunidades para implementar metodologías y filosofías orientadas a la estandarización y mejoramiento continuo.

## ABSTRACT

The goal of these research about the company AVE COLOMBIANA S.A is develop a support of this. The second thing is make better the process of receiving plastic components.

For make these, i will a research a specific study about the process of receiving plastic components, were several accompaniment when looked for the information, fieldwork and to make an evaluation of methods and the implementation in better the process of the time.

This information provided the necessary tools to make a diagnostic of the critical points of the process and failures in the distribution of organization, moves and micromoves unnecesaries .

I looked the possibility of better different methodologies and phylosophies which looks a standardization and continuous development.

## GLOSARIO

**Abastecimiento:** Corresponde a la actividad que realiza la compañía con el objetivo de asegurar niveles de insumos y recursos para el cumplimiento.

**Calidad:** Es el término utilizado para indicar el cumplimiento de las características de un producto y/o servicio. Estas características deben ser medibles en términos cualitativos y cuantitativos.

**Cadena de abastecimiento:** Nos referimos al proceso de suministro físico en un sistema global, desde los proveedores de los proveedores hasta el último cliente interno manufacturero. También podemos mencionar que la cadena de abastecimiento compete también todo el flujo desde los proveedores hasta el cliente final o usuario.

**Cadena de valor:** Son todas las actividades de la organización que estén encaminadas a la generación de valor a sus clientes. Podemos considerar dentro de esta, actividades relacionadas con la producción y distribución de producto, y también actividades de control y apoyo.

**Competitividad:** Reto que posee la organización para generar mayor satisfacción al cliente gestionando sus recursos de la mejor manera, minimizando sus costos simultáneamente.

**Estudio de Tiempos:** Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

**Estudio de Métodos:** Es la aplicación de técnicas para determinar la metodología que utiliza un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, en aras de la estandarización de dichos procedimientos.

**Planificación Estratégica:** Proceso que permite a una organización definir su misión, describir su entorno, identificar sus principales claves estratégicas y elaborar planes de actuación.

**Logística:** La Logística “planea, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de los bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen de la cadena de suministro hasta el punto de consumo, con la intención de satisfacer los requerimientos de los clientes

**Mejora Continua:** Actitud y disciplina que resulta del concepto de que todo se puede mejorar y este trabajo nunca terminan.

**Operaciones:** Son todas aquellas actividades dentro de una organización que tienen un resultado o fin deseado, encadenadas a los objetivos de la misma.



## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto abarca una serie de situaciones que se despliegan en el desarrollo normal de actividades concernientes a procesos de logística interna, logística de abastecimiento, flujo de materiales en la cadena de suministro, y se enmarca específicamente en el proceso de recepción de materiales.

Abordamos diferentes situaciones, donde identificaremos los procesos que se llevan a cabo en la compañía AVE COLOMBIANA, como el estudio de tiempos y movimientos en el proceso de recepción, y con esto, afrontaremos algunas problemáticas que se presentan con la aplicación de diferentes herramientas de calidad como las 5's, y algunas metodologías de mejoramiento que nos permitirán el crecimiento y desarrollo como profesionales y como empresa.

Lograremos identificar cuellos de botella, así como también procedimientos innecesarios y algunos desplazamientos susceptibles de reducción de tiempos de ejecución, inclusive, evidenciamos que aplicando la teoría de micro movimientos, la optimización sería mayor, sin embargo, el alcance de nuestro trabajo abarca el estudio de tiempos (macro movimientos), de operación, para el proceso de recepción de componentes plásticos. Es importante tener conciencia como profesionales, que filosofías como el kaizen, o mejora continua, 5's, estudios de tiempos y movimientos, en general herramientas de gran utilidad y baja inversión, son vitales a la hora de hacer cambios, generar valor, optimizar ya sea reduciendo costos, aumentando la productividad, etc.

## Tabla de contenido

1. TÍTULO.....	12
OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE COMPONENTES PLÁSTICOS PARA LA BODEGA DE LA EMPRPESA AVE COLOMBIANA.....	
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	13
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
3. OBJETIVOS .....	16
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICÓS .....	16
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN.....	17
4.1 JUSTIFICACIÓN.....	17
4.2 DELIMITACIÓN .....	18
4.3 LIMITACIONES.....	18
5. MARCO DE REFERENCIA.....	20
5.1.1 MARCO TEÓRICO .....	20
5.1.2 DIAGRAMA CAUSA EFECTO .....	20
5.1.3. ESTUDIO DE TRABAJO.....	21
5.1.4 METODOLOGÍA DE LAS 5 S .....	23
5.1.5 KAIZEN .....	29
5.2 ESTADO DEL ARTE .....	32
5.2.1 ESTADO DEL ARTE LOCAL .....	32
5.2.2 E. ARTE NACIONAL.....	39
5.2.3 E. ARTE INTERNACIONAL .....	43
6. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	49
6.1 CVLAC DE INVESTIGACIÓN .....	49
7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	50
7.1 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE TRABAJO EN ALMACÉN DE PLÁSTICO AVE.....	50

7.2 METODOLOGÍA DE LAS 5 S .....	58
7.3 METODOLOGIA DE APLICACIÓN Y DESARROLLO .....	71
8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	72
8.1 FUENTES PRIMARIAS.....	72
8.2 FUENTES SECUNDARIAS .....	73
9. ANÁLISIS FINANCIERO .....	74
10. TALENTO HUMANO.....	76
11. CONCLUSIONES.....	77
12. RECOMENDACIONES .....	78
13. BIBLIOGRAFÍA .....	79

## **1. TÍTULO**

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE COMPONENTES  
PLÁSTICOS PARA LA BODEGA DE LA EMPRESA AVE COLOMBIANA**

## **2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El problema en la bodega de componentes plásticos de la empresa Ave Colombiana consiste en presentar una acumulación de lotes en el proceso de recepción y despacho del producto. Esto origina problemas de abastecimiento en las áreas productivas que dependen de este almacén.

En entrada de producto en la bodega, se produce esta acumulación debido a que el tamaño de las piezas de los componentes es muy pequeño, lo que hace que sea dispendioso el proceso. Otro aspecto a destacar es el gran número de referencias que se manejan, por lo cual se generan un represamiento, ya que las personas encargadas del almacenamiento de productos, no tienen el suficiente control produciendo un manejo complicado del inventario.

Esto produce que se genere un represamiento de lotes, que se puede evidenciar en el indicador interno de número de lotes sin entrar al almacén de plástico, el cual representa el 21% de los lotes que se esperan que entren al almacén no entraron, generando retrasos en las diferentes áreas productivas que dependen del almacén.

Por otro lado la forma en que está distribuida la bodega no es la más óptima por lo que el personal del almacén invierte mucho tiempo desplazando las canastas a los sitios

establecidos para el almacenamiento y posteriormente para el despacho a las diferentes áreas de la empresa.

Debido a estos inconvenientes, la acumulación de materiales genera un deterioro de las piezas generado por el factor de ambiente, debido a que el polvo y las condiciones de la bodega, dañan parte de los componentes, y la desorganización, produce desajustes de inventario por pérdida de materiales.

## **2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo se puede mejorar el proceso de recepción de componentes plásticos, que optimice el funcionamiento de la bodega para la empresa Ave Colombiana?

## **2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Por qué el almacén de componentes plásticos de la empresa AVE COLOMBIANA actualmente es un cuello de botella dentro de los procesos de la compañía?

¿Cómo la forma en que se realiza la recepción de componentes y la distribución de la bodega influyen en la baja eficiencia de los procesos del almacén?

¿Cómo optimizar el proceso de entrada y salida de materiales plásticos de la bodega y a su vez la distribución del almacén para facilitar el trabajo de los empleados y mejorar el flujo de los componentes plásticos?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una alternativa en el proceso de recepción de componentes plásticos que optimice las actividades logísticas y generen un rendimiento eficiente para el almacén de la empresa AVE COLOMBIANA.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICÓS**

- Establecer las causas de la acumulación de componentes plásticos en la sección de recepción de producto.
- Determinar las causas identificadas tras el análisis de los datos obtenidos, para la detección de las partes implicadas en la acumulación de componentes plásticos.
- Diseñar una propuesta que permita dar solución a los problemas de recepción de componentes plásticos.



## **4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN.**

### **4.1 JUSTIFICACIÓN**

La razón de este proyecto radica en la solución de una problemática en la empresa AVE COLOMBIANA, empresa con una experiencia de 50 años en el mercado Colombiano, por lo cual se hace indispensable, mejorar continuamente sus procesos para generar mayor competitividad de sus productos en el mercado, dando así una mejora en sus procesos internos que beneficia directamente a la empresa y a sus trabajadores.

Teniendo en cuenta los tiempos requeridos en el proceso de recepción de componentes plásticos y los indicadores de gestión, notamos una importante oportunidad de mejorar el proceso concerniente a la recepción de componentes plásticos, para la bodega de la empresa AVE COLOMBIANA. El conocimiento de las diferentes causas que generan acumulación y demoras en la recepción, nos da la pauta para determinar en detalle el cuello de botella y gestionar un plan de acción que nos permita optimizar las actividades en el proceso de recepción. Específicamente, apuntamos a la reducción del 21% de material represado, esto identificado por análisis previamente realizados

Con esta investigación se busca establecer las diferentes causas que están entorpeciendo el buen funcionamiento de la bodega, buscando el beneficio económico

de la empresa, aumentando sus rangos de productividad para las áreas dependientes de la operación en bodega.

Es viable realizar este proyecto debido a que generaran a un corto plazo mejoras que se podrán evidenciar en las diferentes áreas relacionadas con el abastecimiento de los componentes plásticos, por lo cual su contribución será positiva.

Esta investigación beneficiara a toda la compañía obteniendo una mejora y mayor productividad de sus áreas productivas, al igual que contribuirá con el desarrollo interno la mejora continua que tiene en sus planes la empresa.

#### **4.2 DELIMITACIÓN**

Para la delimitación del presente trabajo, se presentara una opción que optimice el proceso de recepción de componentes plásticos, específicamente en el área de bodega, para la empresa AVE COLOMBIANA. Para esto, nos enfocaremos en el análisis de los procesos y procedimientos que se ejecutan en la bodega, en el manejo de componentes plásticos. Aspectos tales como, cantidad de componentes, niveles de gestión y productividad en el proceso de recepción, estudio de tiempos y movimientos, análisis de costos entre otros.

#### **4.3 LIMITACIONES**

Nuestra mayor limitante es el tiempo, ya que no contamos con el suficiente, para analizar todas las posibles soluciones que tendría este proyecto.

Es importante aclarar la limitación que tenemos a nivel de alcance, ya que en la bodega de la empresa AVE COLOMBIANA, se llevan a cabo diferentes operaciones. Específicamente trabajaremos sobre el proceso de recepción de componentes plásticos.

## **5. MARCO DE REFERENCIA.**

### **5.1.1 MARCO TEÓRICO**

Dentro de este marco teórico se encontraran diferentes teorías que permitirá fortalecer y desarrollar los objetivos definidos en esta propuesta, en este sentido a continuación se presentan las teorías más relevantes.

### **5.1.2 DIAGRAMA CAUSA EFECTO**

Es un gráfico que muestra las relaciones entre una característica y sus factores o causas. El diagrama causa efecto es la representación gráfica de todas las posibles causas de un fenómeno<sup>1</sup>. Todo tipo de problema como el funcionamiento de un motor o una bombilla que no enciende, puede afrontarse con este tipo de análisis. Una vez elaborado el diagrama causa efecto representa de forma ordenada y completan todas las causas que pueden determinar cierto problema y constituye una base útil de trabajo para poner en marcha la búsqueda de sus verdaderas causas es decir, el auténtico análisis causa efecto.

El implementar esta herramienta va a permitir tener una noción más clara de los problemas que se presentan en la bodega AVE COLOMBIANA, vistos por las personas que tienen que ver directa e indirectamente con el proceso de ingreso de materiales a la bodega. Para esta herramienta es necesario hacer un brainstorming o lluvia de

---

<sup>1</sup>Los siete instrumentos de la calidad total. Alberto Galgano 1995, Coopers & Lybrand Galgano. P. 28.

ideas, la cual permitirá aclarar, conocer y atacar los diferentes problemas debatiendo sobre el origen o causa de cada una de las situaciones que hacen que el flujo de materiales sea ineficiente

### **5.1.3. ESTUDIO DE TRABAJO**

Las innovaciones en la gestión de la producción han originado toda una serie de métodos de trabajo nuevos que han permitido el crecimiento de la industria a niveles que hace años eran inimaginables, esta evolución obliga a las compañías a ser cada vez más eficientes.

La productividad en una empresa puede estar afectada por diversos factores externos, así como por varias deficiencias en sus actividades internas, entre los factores externos pueden haber varios como disponibilidad de materias primas, mano de obra calificada y disponible, leyes o reglamentos tributarios o aduaneros, infraestructura existente, falta de capital o medidas económicas que causen inestabilidad en el sector.

Por otro lado hay una gran variedad de factores internos que dificultan el buen funcionamiento de las compañías, tales como mal clima laboral, falta de maquinaria o de instalaciones adecuadas para realizar las diferentes labores entre otras. En la problemática interna y más específicamente en los procesos existentes es donde se va a realizar el estudio de trabajo para analizar tres posibles causas de ineficiencia que son:

- Baja productividad debido a un mal diseño del producto o mal uso de los materiales.
- Métodos de trabajo u operaciones ineficientes.

- Uso inadecuado del tiempo por parte de las personas que realizan el proceso.

Este análisis se realiza en los diferentes procesos cuestionando el cómo se hace, para que se hace, cuando se hace como se puede hacer mejor y una última que pasaría si no se hace, esto debido a que la mejor forma de realizar una optimización es eliminando procesos.

En empresas que tengan varios años de funcionamiento se van creando controles o procesos por jefes o directores que las plantearon como soluciones a diferentes coyunturas pero que con el paso del tiempo, cambiaron la tecnología, el método de trabajo o los materiales que en su momento fueron críticos pero que ya en este momento están controlados pero se mantienen los controles bajo los que se funciona disminuyendo la eficiencia en la actualidad ya que perdieron validez.

Por eso analizaremos cada uno de los procedimientos para ver si son eficientes o no y por otro lado se realizara un estudio de tiempos y movimientos para definir de manera real si el cálculo de mano de obra que tenemos actualmente no es acorde con las necesidades de producción o por otro lado la acumulación de materia es debida a un mal uso de tiempo por parte de las personas.

La organización internacional del trabajo (OIT) da varias opciones para definir el tiempo estándar de una operación las cuales son:

Una persona perita en el proceso determine cuál es el tiempo necesario para realizar una labor, este es un método muy económico pero tiene un alto margen de error pues la persona que determina este tiempo debe contemplar todas las variables que intervienen en el procesos y no tener ningún sesgo en su criterio.

Tomar los tiempos de un proceso similar y aplicarlos al proceso de estudio este es un método que puede originar errores pues las condiciones de una fábrica a otra o de un tipo de empresa a otro no permiten que sean reales y tienen al error

Por último se tiene el realizar un estudio de tiempos y movimientos esta es la opción más costosa ya que tiene que involucrar a un observador durante mucho tiempo analizando y tomando muestras de los diferentes procesos bajo determinadas condiciones, este método es muy exacto y es el que más se acomoda a la protección del empleado ya que no hay sesgo de ninguna índole y se trabaja a partir de los tiempos tomados de los procesos normales.

#### 5.1.4 METODOLOGÍA DE LAS 5 S

Esta metodología es muy útil para organizar el puesto de trabajo y crear un sentido de responsabilidad y propiedad de las personas con su puesto de trabajo, esta metodología es de fácil aplicación pero tiene una gran cantidad de beneficios y su significado es simple<sup>2</sup>:

- **SEIRI** (organizar y seleccionar): Se trata de organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar esto.
- **SEITON** (ordenar): Tiramos lo que no sirve y establecemos normas de orden para cada cosa.
- **SEISO** (limpiar): Realizar la limpieza inicial con el fin de que el operador / administrativo se identifique con su puesto de trabajo.

---

<sup>2</sup>FRANCISCO REY SACRISTÁN, fc editorial. Las 5's orden y limpieza en el puesto de trabajo, p.16.

- **SEIKETSU** (mantener la limpieza): a través de gamas y controles, iniciar el establecimiento de los estándares de limpieza.
- **SHITSUKE** (Rigor en la aplicación de consignas y tareas): Realizar un auto inspección de manera cotidiana.

Al implementar esta metodología permite que las personas mejoren su calidad de vida y a su vez se sientan dueños de sus procesos y lugares de trabajo lo que permite que se integren más fácilmente a las políticas de cambio y mejoramiento continuo<sup>3</sup>.

Las tres primeras fases, organización, orden y limpieza, son operativas. La cuarta, a través del control visual y las gamas, ayuda a mantener el estado alcanzado en las fases anteriores mediante la aplicación de estándares incorporados en las gamas. La quinta fase permite adquirir el hábito en la práctica y aplicar la mejora continua en el trabajo diario. La implementación de las 5s se basa en el trabajo de equipo. Permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo. (Reyes, 2005, p.21 - 26)

Con esta implementación se van a tener los siguientes beneficios

---

<sup>3</sup>THE TOYOTA WAY: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, Jeffrey Liker 2003, McGraw Hill.



- ‰ Aumentara la vida útil del equipo e instalaciones.
- ‰ Menos probabilidad de contraer enfermedades.
- ‰ Menos accidentes.
- ‰ Mejor aspecto.
- ‰ Ayuda a evitar mayores daños a la ecología. (Reyes, 2005, p.37)

Estandarización Se trata de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución. Es importante distinguir fácilmente las situaciones normales de otras anormales, mediante normas sencillas y visibles para todos. (Reyes, 2005, p.20)

- Se obtendrán los siguientes beneficios:
- Se guarda el conocimiento producido durante años.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer con profundidad el equipo y elementos de trabajo.
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas. (Reyes, 2005, p.27)

Definitivamente, la implementación de la metodología 5s, es fundamental en nuestro proyecto de optimización. Por esto aprovechamos para citar algunas tesis y trabajos de investigación que consolidan alternativas de análisis para el desarrollo de la metodología como tal.

En el año 2009, el señor Eddy Ramos Barrientos, desarrollo una propuesta de metodología para la implementación de las 5 s en las áreas productivas de algunos productos de la empresa Hologic Surgical Products, para optar el título de master en administración de proyectos. Es muy interesante leer y saber que las 5s no es una teoría de fácil aplicación, y por el contrario, es necesaria una metodología y análisis exhaustivo para garantizar los resultados y realizar un debido seguimiento. Él nos plantea que en la organización Hologic hubo un intento inicial para la aplicación de las 5 s en sus áreas productivas, pero que precisamente por falta de una metodología, y un plan detallado paso a paso, la implementación no fue exitosa. Dentro de lo que puedo resaltar según el comenta, es la importancia de vincular el personal operativo y gerencial dentro de la implementación en mención.

## **METODOLOGIA 5S INDUCTIVO-DEDUCTIVA**

A continuación referenciamos algunos conceptos claros y técnicos, sobre la utilización de la metodología inductiva deductiva. Básicamente podemos decir que el análisis se realiza desde dos perspectivas, una que parte de lo particular a lo general y la otra, que

parte de lo general a lo particular. Lo cual fue desplegado en el procedimiento de implementación de las 5'S en la empresa AVE COLOMBIANA SAS.

Algo que nos parece curioso, es que extrapolando los conceptos que citamos a continuación, nos damos cuenta que nuestros pensamientos se pueden enmarcar en alguno de estos estilos.

**Inductivo:** “La inducción asciende de lo particular a lo general. Es decir, se emplea un método cuando se observan hechos particulares y se obtienen proposiciones generales. Esto significa que es un proceso mediante el cual, a partir del estudio de casos particulares, se obtienen conclusiones o leyes universales que explican o relacionan los fenómenos estudiados. El método inductivo utiliza la observación directa de los fenómenos, la experimentación y el estudio de las relaciones que existen entre ellos. Este enfoque implica separar los actos más elementales para examinarlos en forma individual, observar sus relaciones con fenómenos similares, formular hipótesis y a través de la experimentación, comprobarlas (Jurado, 2002).”

**Deductivo:** “La deducción desciende de lo general a lo particular. Este método parte de datos generales aceptados como verdaderos, para inferir, por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones. Este enfoque se basa en certezas previamente establecidas como principio general, para

luego emplear ese marco teórico a casos individuales y comprobar así su validez (Jurado, 2002).”

Algo para destacar de esta herramienta para análisis, es que determina los hechos mas importantes del fenómeno por analizar. También, deduce las relaciones constantes que dan lugar al fenómeno, entre otras.

“El método inductivo-deductivo será empleado para la primera etapa de la metodología que consiste en determinar cuáles fueron las causas de los fallos en los intentos anteriores de implementar la metodología en la organización y determinar planes de defensa o ideas para evitar volver a cometer los mismos errores”.<sup>4</sup>

Algo que nos parece optimo, para la realización del despliegue de información, y que aplicaremos también a nuestro proyecto, y es la metodología que utilizo y referenciamos a continuación, herramienta 5W+1H, donde:

- Que (What): Se refiere al nombre de la comunicación que se esté llevando a cabo.
- Porque (Why): Es la descripción del objetivo de la comunicación.
- Cuando (When): Es la frecuencia en la que se pretende realizar la comunicación.

---

<sup>4</sup> Ramos, E. (2009) Tesis: PROPUESTA DE METODOLOGIA PARA LA IMPLEMENTACION DE 5S's EN LAS AREAS PRODUCTIVAS DE LOS PRODUCTOS NOVASURE, MAMMOSITE Y ADIANA DE LA EMPRESA HOLOGIC SURGICAL PRODUCTS

- Quien (Who): Es el responsable de realizar la comunicación. Probablemente será miembro del equipo administrativo del proyecto.
- Cual (Which): En este caso corresponde al área donde pertenece el destinatario.
- Como (How): Es el medio de comunicación que se utilizara.

Más adelante, desplegaremos la herramienta 5W + 1H, en el diseño estudio de trabajo.

A continuación seguiremos abarcando nuestro marco de referencia, con las metodologías que nos justifican y aportan información clave; como estamos hablando de optimizar un proceso de recepción, en la empresa AVE COLOMBIANA, identificamos una problemática y consideramos algunas teorías importantes de aplicación como la del mejoramiento continuo KAIZEN, ya que esta consolida de alguna manera todas las demás, o en su defecto la gran mayoría.

### **5.1.5 KAIZEN**

Kaizen es una palabra japonesa que significa “cambiar para bien” o “cambiar para mejorar”. Kaizen es una metodología de mejora continua basada en un enfoque que se caracteriza por:

1. Mejorar en pequeños pasos
2. Sin grandes inversiones
3. Con la participación de todos los empleados

#### 4. Actuando, implantando rápidamente mejoras

Se trata, estableciendo un símil con el mundo de la agricultura, de realizar un riego gota a gota y no un riego por inundación. De la constancia de ese goteo dependerá la eficacia del sistema<sup>5</sup>.

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 a enseña a sus integrantes a trabajar en la mejora de forma sistemática y ordenada, evitando en todo momento la fácil adaptación 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. La auténtica mejora consiste en sustituir desperdicio por valor

La filosofía KAIZEN, pensamos que también puede tener un alcance bastante extenso, dependiendo la seriedad con la que se aplique, inclusive para la vida propia, teniendo en cuenta que la excelencia se logra poco a poco y con esfuerzo, haciendo pequeños cambios día a día en los métodos, en los hábitos.

---

<sup>5</sup> Enciclopedia Avances del Saber – Barcelona – Ed. Labor S.A – 1986 - Tomo 6

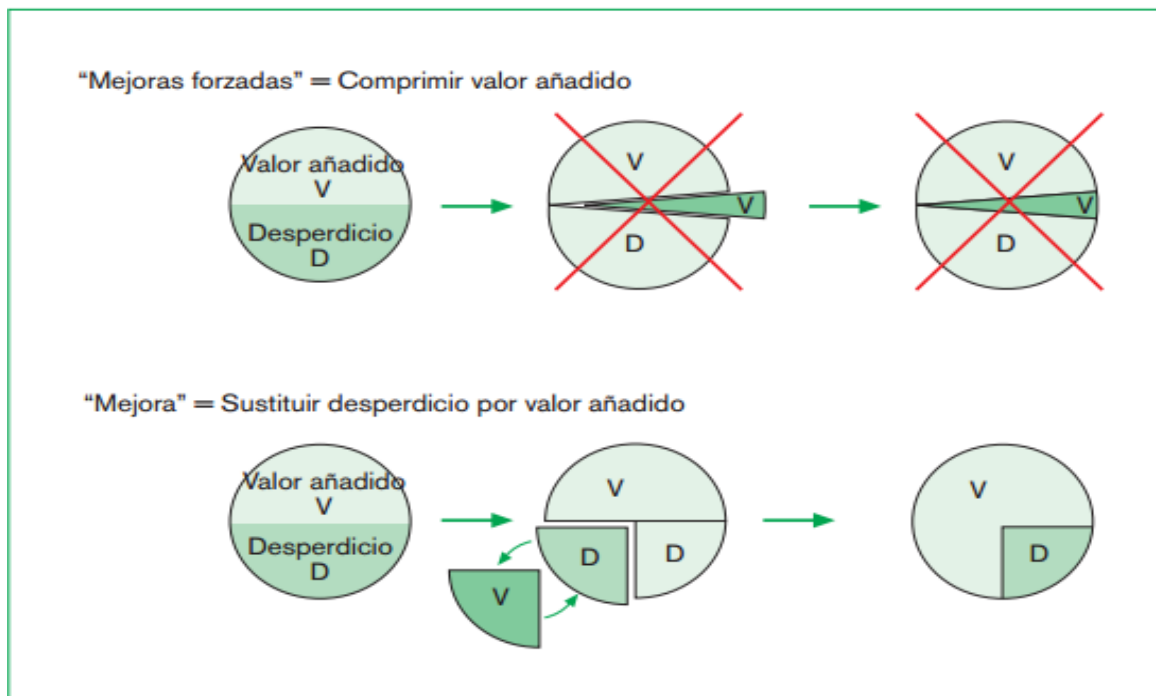


Ilustración 1. Circulo de la Mejora

A continuación tendremos disponible de forma gráfica, los círculos de la mejora, las mejoras forzadas que resultan en la suma de valor a los procesos que se evalúen.

[Tomado de técnica industrial recuperado 07th noviembre de 2012. Disponible en: [www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/31/35/a35.pdf](http://www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/31/35/a35.pdf)]

El mejoramiento continuo es una filosofía donde se busca encontrar errores pero no para ridiculizar a las personas sino como la mejor forma de mejorar al corregir cualquier tipo de defecto o posibilidad de error dentro de un proceso u organización este pensamiento está basado en una comunicación donde la principal aspiración es el aprendizaje colectivo y la mejora continua. Esta es una muy buena filosofía permitirá el crecimiento individual y colectivo de los miembros de cualquier organización.

## **5.2 ESTADO DEL ARTE**

Entre las investigaciones planteadas en este proyecto, logramos identificar varios puntos de vista que se relacionan directamente con el objetivo de nuestra investigación; y a su vez, se alinean con aspectos importantes de índole financiero y resultados esperados. Dado esto, a continuación exhortamos los diferentes argumentos que aplican para argumentar nuestra investigación.

### **5.2.1 ESTADO DEL ARTE LOCAL**

Esta investigación contempla como estado de arte local, a diferentes investigaciones y proyectos de trabajo, elaborados por diferentes Ingenieros y especialistas en ejercicio, egresados de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales.

**5.2.1.1** El año 2010, el estudiante de Ingeniería Industrial de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales, Harold Johan Muñoz Camargo, con código 2007280050, presento una propuesta<sup>6</sup> de mejoramiento de procesos administrativos en la unidad de educación e investigación del hospital militar central, donde resaltamos la aplicación de diferentes herramientas para optimizar dicho proceso administrativo. Partiendo de la

---

<sup>6</sup>Muñoz Camargo, H. (2012) propuesta de mejoramiento de procesos administrativos en la unidad de educación e investigación del hospital militar central. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia



importancia de la logística y de su papel protagónico en las organizaciones, nos enfocamos en el manejo de insumos y las diferentes dificultades que se presentan con su logística, los tiempos, métodos, movimientos y en general las operaciones de abastecimiento como tal. En este documento, se plantea una serie de mejoras, entre estas, una optimización en el manejo interno de recepción de materiales y medicamentos. En nuestro proyecto tenemos como objetivo, diseñar una opción en el proceso de recepción de componentes plásticos que optimice las actividades logísticas y generen un rendimiento eficiente para el almacén de la empresa AVE COLOMBIANA, lo cual se ajusta bastante, en la parte relacionada con las operaciones de abastecimiento, y la recepción de componentes plásticos.

**5.2.1.2.** Propuesta para el rediseño de la bodega de recepción, almacenamiento y despachos en la compañía Rascheltex internacional S.A<sup>7</sup>, corresponde al título de una investigación local, también desarrollada por Ingenieros de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales, para obtener su título de especialistas, donde se plantea como objetivo el proponer un rediseño de la bodega de esta compañía, en aras de garantizar un mejor servicio al cliente. Ellos desarrollaron como primera instancia un diagnóstico del sistema, para evaluar y analizar los puntos susceptibles de mejora en los diferentes procesos que consideraron. Hablan de temas importantes como la teoría del diseño layout y su enfoque hacia la integración de las diferentes áreas funcionales de la

---

<sup>7</sup>García Veloza, L; Martínez Barbosa C; Vanegas Liévano E. (2012) propuesta para el rediseño de la bodega de recepción, almacenamiento y despachos en la compañía Rascheltex internacional S.A. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia

compañía, teniendo en cuenta los procesos de recepción, expedición, almacenamiento, picking, control e inspección de calidad entre otras. Resaltando el proceso de recepción y almacenamiento tanto estático como móvil y la importancia de elegir un buen sistema de almacenamiento teniendo en cuenta aspectos relevantes como el espacio disponible, tipo de material a almacenar, embalaje entre otras. Aunque en nuestro proyecto no buscamos hacer una nueva distribución de planta, si evidenciamos en el trabajo de campo que se pueden hacer dos o tres pequeños cambios que facilitarían en gran medida los desplazamientos que deben hacer los colaboradores, en el proceso de recepción de componentes plásticos de la empresa AVE COLOMBIANA, lo cual tiene un impacto en la productividad y por lo tanto en la eficiencia del uso de los recursos.

**5.2.1.3.** Palabras clave como Logística, metodología, optimización, abastecimiento, logística interna, mejora continua, nos lleva a la búsqueda de conocimiento científico documentado, de propuestas o proyectos de investigación<sup>8</sup> que pueden contemplar alcances mucho más amplios de los que examinamos en este proyecto. Es el caso del Diagnostico logístico elaborado por las ingenieras Deysa Yadira Quitian y Liliana Zapata González quienes para optar al título de especialistas en producción y logística internacional, de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales, le realizaron al proceso de exportación de la empresa Tecni Campanas Ltda. Ellas en la búsqueda de mejoras, realizaron un diagnostico logístico, utilizando una metodología flexible, con

---

<sup>8</sup>Zapata Gonzales, L; Quitian D. (2012) Diagnostico logístico al proceso de exportación de la empresa Tecno Campanas Ltda. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia

diferentes herramientas como entrevistas, observación directa, análisis DOFA, entre otras. Esto nos parece importante destacarlo, ya que en nuestra investigación citamos y aplicamos algunas de estas herramientas. Otro punto en común que tienen los proyectos en referencia, es la importancia de implementar un óptimo sistema de indicadores de gestión logística, a lo cual, nosotros realizamos como estudio de tiempos y movimientos con indicadores definidos propios por el sistema.

**5.2.1.4** Otra investigación desarrollada por los ingenieros Nelson Albeiro Pineda y Oscar Hernán Martín, para aplicar a su grado de especialistas en producción y logística internacional de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales en el año 2012, donde plantean una mejora en la logística interna de materiales para incrementar la eficiencia en los procesos del sistema de producción de campanas extractoras en la empresa Challenger S.A.<sup>9</sup>. Para complementar la optimización y lograr hacer frente a la competencia, es vital reevaluar una serie de procesos que hasta ahora han sido complejos. Es así como ha surgido la logística empresarial, una herramienta gerencial concebida como la administración del flujo de materiales e información desde el lugar de producción al lugar de consumo, con el producto correcto, en la cantidad requerida,

---

<sup>9</sup>Martín, O; Pineda Nelson. (2012) Mejora de la Logística Interna de materiales para incrementar la eficiencia de los procesos del sistema de producción de campanas extractoras de la empresa Challenger S.A. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia

en las condiciones adecuadas, en el lugar preciso, al tiempo justo y a un precio razonable<sup>10</sup>.

**5.2.1.5.** También podemos citar algunas palabras propias de los autores de estas tesis enfocadas a la implementación, optimización de procesos y procedimientos logísticos, como que “del óptimo funcionamiento del manejo de los procesos internos, se permite el desarrollo de todas las actividades que intervengan en la cadena de valor”. Para nuestro proyecto, es tal la importancia de los procesos de recepción, ya que a estos se le agregan el valor correspondiente, siendo el insumo principal de la cadena de valor, para la elaboración del producto final en la empresa AVE COLOMBIANA. Es por esto que se evidencia la importancia de asumir algunos retos e implementar diferentes herramientas que nos permitirán el mejoramiento continuo que estamos buscando.

**5.2.1.6.** Como lo analiza la Ingeniera María Carolina Villate en su tesis presentada en el año 2009, sobre los procesos logísticos del centro de distribución nacional de la empresa Quala, resaltamos la importancia de entender, que para medir el impacto financiero de la logística, se deben tener en cuenta sus costos ocultos en términos de servicio, oportunidad y eficiencia en los procesos. No entregarle al cliente el producto en el tiempo estimado es un costo de oportunidad puesto que se puede perder la venta fácilmente”<sup>11</sup>. En nuestro proyecto, realizamos un análisis financiero importante, ya que

---

<sup>10</sup>Suárez Ortiz, J–(2010). Logística como estrategia para el mejoramiento del proceso de distribución interno y externo del CEDI Grupo Parmalat de Colombia – P.8.

<sup>11</sup>Villate Rodríguez, M. (2008) - Estudio de la situación actual de los procesos logísticos centro de distribución nacional de Quala S.A – P. 32.

el impacto de la desorganización, la deficiencia en los procesos de recepción y otras áreas de oportunidad identificadas en la empresa de estudio AVE COLOMBIANA, incrementan los costos de operación. Al estandarizar procesos y tener un mayor control y más organización como tal en la operación, los costos asociados serán más eficientes en su utilización al tener un incremento en la productividad.

**5.2.1.7.** Es el caso distinto a lo que se presenta en otro trabajo de investigación, realizado para obtener el título de especialistas en producción y logística internacional, de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales, donde los Ingenieros Jorge Eliecer Zorro y Yudi Adriana Mariño realizaron un análisis de la itinerancia como factor contributivo para el cumplimiento de la misión de la corporación Maloka. En este se realiza un DOFA sobre la estructura y la estrategia actual de la operación a nivel nacional, lo cual es ejemplar al ser un análisis con un importante alcance con responsabilidad social, que nos da pautas generales para la aplicación y el análisis de la información y de este tipo de estrategias. Sin embargo, podemos citar otros documentos más afines a nuestra investigación como veremos a continuación

**5.2.1.8.** Para ir cerrando el estado de arte local, citamos un proyecto de investigación realizado en el año 2012 por el Ingeniero Nelson Humberto Ramírez para optar el título de especialista en producción y logística internacional de la ECCI, donde diseña una propuesta de distribución en la planta para la microempresa de calzado estilos bakanos

Ludi. El Ingeniero se enfoca en diseñar y presentar una propuesta que genere mayor productividad. Analizando la infraestructura en la planta de producción, plantea una organización y nueva distribución, ya que según el problema planteado el flujo operativo no es el adecuado para una óptima producción de calzado, plantea la posibilidad de implementar las 5S en dos áreas productivas: “las 5 ´s es una filosofía de trabajo que consiste en desarrollar actividades de orden / limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo”. Esto, enmarcado dentro del propósito de nuestro proyecto, apunta directamente a la organización dentro del área de abastecimiento, entendiéndose como la encargada de suministrar estos recursos con una importancia fundamental en el desempeño de una organización, condicionándolos costos productivos y la capacidad de respuesta al consumidor. Dado que los materiales representan un porcentaje elevado del costo de los artículos finales en casi todo tipo de manufactura, no es de extrañar la relevancia que ha tenido y tiene en la actualidad la gestión de aprovisionamiento.

**5.2.1.9.** En el análisis y mejora al proceso logístico del blanqueador tipo exportación, proyecto elaborado en el año 2012, por los ingenieros Angélica Gómez, Javier Gómez y Mayra Torres, para optar el título de especialistas en producción y logística internacional<sup>12</sup>, donde plantean una serie de metodologías como las 5´s, KAIZEN, estudio de tiempos y métodos, todos aplicados al proceso logístico del blanqueador, teniendo en cuenta toda la cadena de valor desde los proveedores hasta el cliente final. Donde comprobamos que la administración de la cadena de abastecimiento se ha

---

<sup>12</sup> Gómez Espitia, A; Gómez Espitia, J; Torres Mancera, M. (2012) Análisis y Mejora al proceso logístico del blanqueador tipo exportación como proceso embalaje del año 2011 – 2012. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia

convertido en un arma competitiva y clave para las empresas, ya que nos da las pautas necesarias para que la organización sea consiente, de que con la ayuda de las filosofías y buenas prácticas definidas como el kaizen, se logren hacer mejoras en los procesos, en pasos pequeños, lo que permitirá el óptimo desarrollo de los objetivos propuestos.

**5.2.1.10.** Para finalizar el estado de arte local, citamos el diseño del proceso de distribución para la panificadora Jimepan, proyecto elaborado por las ingenieras Carol Andrea Rodríguez y Diana Paola Niño en la Escuela Colombiana de Carreras Industriales, en el año 2012, para optar su título de especialistas en producción y logística internacional, con una línea de investigación de Logística con una sub línea de investigación asociada a distribución y transporte, tema que también compete las actividades de la logística interna, o el abastecimiento como tal, aunque para nuestro proyecto, este alcance no forma parte del objeto de estudio, sin embargo lo mencionamos ya que hace parte de una cadena de valor unificada y debe ser tenido en cuenta para cualquier decisión que influya en el proceso de recepción de componentes plásticos.

## **5.2.2 E. ARTE NACIONAL**

**5.2.2.1.** Para iniciar el estado de arte nacional, queremos poner el proyecto en otro contexto, y decidimos presentar este desarrollo, un caso de índole y alcance nacional, el cual le sucedió a la empresa AGA FANO SA, donde se presentó un problema de infraestructura e inconvenientes de almacenamiento en sus bodegas, esta dificultad se

presenta en el año 2009<sup>13</sup>, produciendo una ausencia de control de calidad, falta de estantería adecuada para el correcto almacenamiento de inventarios, el inadecuado manejo y distribución de las mercancías, esto desencadenara la perdida de inventarios por mercancía dañada, perdida de negocios, baja satisfacción de cliente interno y externo, incremento o decremento irreal del inventario producido por incumplir con el proceso establecido para el ingreso o salida de mercancía de forma electrónica en el momento de transferir entre ciudades y/o almacenes, entre otras.

La empresa decidió dar como solución a este problema, optimizar el espacio que tenían en planta, y generar una redistribución física de la misma utilizando estanterías para la organización de sus productos y mejora de inventarios. Todo evidenciado en los resultados del control ya existente.

Retomando el curso de la investigación, seguimos con algunas ideas de diferentes abordajes pero un enfoque en común, temas de mejoramiento continuo, herramientas de calidad, 5s, estudio de tiempos y movimientos, análisis de métodos entre otros.

**5.2.2.2** Abordando el tema de la eliminación de elementos innecesarios y la maximización de la eficiencia del espacio de trabajo, el Ingeniero Bernardo Londoño nos plantea lo siguiente: “Los métodos y la organización, pueden ayudar a crear una mayor productividad por la cantidad limitada de tiempo perdido (5s). Un entorno de

---

<sup>13</sup>Ruge, D y Mancora, A (2009). Tesis: Propuestas de un modelo de estandarización para las bodegas de almacenamiento de la empresa Aga Fano S.A



trabajo limpio puede reducir significativamente el número de lesiones sufridas por los trabajadores<sup>14</sup>.

De estos pequeños extractos, afirmamos que el resultado actual de la competitividad y el fenómeno de la globalización, es que el mundo productivo de hoy, tiene que ir más allá. Debe idear, transformar y aplicar las diferentes técnicas y metodologías para que los procesos que finalmente generen, sea un producto o un servicio, sean más seguros, eficientes y rentables.

**5.2.2.3.** En el medio comercial cada día se hace más competitivo y por ello requiere de ideas innovadoras y de estrategias que generen éxito, a partir del control de todas las variables que involucra el crear un bien, que un tercero llega a consumir o requerir. Todas estas necesidades han hecho que se creen políticas y filosofías que mejoran la productividad, manteniendo siempre altos estándares de calidad y desarrollando medios completamente seguros. Todas las actividades desarrolladas en EL ALMACEN (uno de los componentes físicos más importantes de un proceso), tales como la recepción, clasificación, distribución y transformación de un producto o un componente inicial del mismo (materias primas), requieren que quienes las efectúen, lo hagan de forma segura, eficiente y efectiva, para que con ello se asegure el control de todas las variables de la cadena de distribución a la cual pertenece. Es en el área de almacenamiento donde se hace evidente si una empresa tiene condiciones de flujo de material ágiles y de calidad. Por ello es necesario que una compañía que tenga como

---

<sup>14</sup>Londoño Benítez, B. (2006) - Manual (guía) para la implementación de un sistema lean de gestión de almacenamiento en bodegas de materia prima, producto terminado, repuestos e insumos – P. 64

política el ser competitiva en el mercado, reduzca al máximo la generación de todo tipo de desperdicio (material, de tiempo, espacio, recursos)<sup>15</sup>.

**5.2.2.4.** De igual forma, teniendo en cuenta la importancia de los tiempos y movimientos, aspectos como el desplazamiento y los métodos de trabajo, son vitales a la hora de buscar una optimización que evite los altos costos que se puedan estar presentando en la producción. Con un buen almacenamiento se pueden nivelar las alzas y las bajas de las demandas de ventas. Es por esto que citamos que “Cuando el almacenamiento depende de la producción, se aspira a tener un sitio que absorba los periodos prolongados de trabajo y que evite los altos costos de las producción bajas. Con el almacenamiento se pueden nivelar las alzas y las bajas de las demandas de ventas”<sup>16</sup>.

Todo se debe evaluar desde la actualidad, empezando en la forma en que se hace la entrada de materiales, si se ingresan las diferentes referencias a la bodega o que sucede, la forma en que son pesadas, almacenadas y diligenciadas las entradas de inventario al almacén. Esto es lo que nos comentan en el trabajo de investigación de distribución física y estratégica de los productos en la bodega, esto debido a que la compañía organiza sus unidades en canastillas que permiten el almacenamiento y se puede generar una trazabilidad utilizando el modelo de inventario (fifo) para su rotación.

---

<sup>15</sup>Burgos, O. (2005). - Análisis organizacional y salarial de una bodega central distribuidora de abarrotes para supermercados: Tesis de grado, especialización, Editorial española. P.56

<sup>16</sup>Suárez Ortiz, J(2002) - Logística como estrategia para el mejoramiento del proceso de distribución interno y externo del CEDI Grupo Parmalat de Colombia – P.15.

### 5.2.3 E. ARTE INTERNACIONAL

**5.2.3.1.** Un trabajo de investigación muy interesante, y de factor común el método de calidad de las 5S, y su impacto en la implementación del mismo, elaborado mediante un diseño de experimentos y estudio mediante diferentes métodos y pruebas que relacionamos a continuación, el cual, fue elaborado por Larry Lynch de la Universidad de Walden en el año 2005. La relación de los macro principios 5S de fabricación con la calidad, la productividad y el tiempo de ciclo<sup>17</sup>. Y nos gusta ya que se plantea como hipótesis, el uso de las prácticas 5S y su efecto en la reducción de residuos en la corporación. Relacionando este efecto con una mejora en la calidad. El proyecto integra conocimiento científico, y lo converge de manera que trabaje para la eficiencia, en términos de planeación, organización, seguimiento y control o ciclo PHVA. Con las 5S creemos que se obtendrán cambios positivos en la productividad, en la reducción de residuos entre otros. Algo que se prueba en esta investigación ya que llegando a la fase de evaluación, después de la respectiva implementación, se evidencia el delta en los resultados de los indicadores de gestión. Así mismo la Universidad de Oviedo en su programa de magister universitario de administración y dirección de empresas (MADIEMP), tiene en su archivo general, una investigación sobre la Gestión de Inventarios y Almacenes, donde se documentan diferentes herramientas logísticas que sirven a la hora de analizar estructuras logísticas y sistemas de inventarios como otro caso de estudio que aprovechamos para mencionar, la tesis es originaria de la Universidad Autónoma de Nuevo León, de la división de estudios de postgrado, donde

---

<sup>17</sup>Lynch, L. (2005). Walden University, ProQuest, UMI Dissertations Publishing, 3169046

el Ingeniero Heberto Alfonso Aguilar Martínez, converge múltiple conocimiento técnico científico y lo consolida en un Sistema integral de control de inventarios para mantenimiento en planta industrial<sup>18</sup>, donde se plantean una serie de elementos de última generación.

**5.2.3.2.** De igual forma, para poner nuestro proyecto en contexto, y teniendo en cuenta la fase internacional del estado de arte, queremos citar un caso real, sucedido en la ciudad de Málaga España, en la empresa Cementos Capa. Tema objeto de estudio suscitado en el año 2005, cuando se presentaron varios problemas de organización dentro de sus plantas de producción, por lo cual, la alta dirección decidió implementar la herramienta de las 5 's para solucionar sus problemas de organización<sup>19</sup>.

“El proyecto de las 5 S fue implantado en Cementos Capa en 2005 en todas sus instalaciones y en todo este periodo se han realizado diferentes cursos de mentalización en toda la plantilla y creación y colocación de carteles. En todo este tiempo se han identificado 234 acciones de mejora, dentro de las cuales, se detectaron una serie de problemas estructurales que se tenían que corregir mediante inversiones en las instalaciones industriales.

---

<sup>18</sup>Aguilar Martínez, H. (2000). Sistema integral de control de inventarios para mantenimiento en planta industrial. Universidad Autónoma de Nuevo León, México

<sup>19</sup>Tomado de [www.cemento-hormigon.com/contenidoPag.asp?id\\_rep=1397](http://www.cemento-hormigon.com/contenidoPag.asp?id_rep=1397)

Este tipo de metodología permitió solucionar los problemas visuales de la empresa e integrar esta filosofía a todas las partes productivas de la empresa mejorando el control de abastecimientos internos de sus materias primas

**5.2.3.3.** Un trabajo de interés grande que contempla factores críticos en la implementación de la filosofía KAIZEN se plantea en esta tesis desarrollada por Wiljeana Jackson Glover del Instituto Politécnico de la Universidad de Virginia en el año 2010. Donde abarca una gran investigación sobre los eventos kaizen, es decir una serie de mejoras en diferentes procesos y sistemas, con un enfoque global y orientado a la sostenibilidad del mejoramiento, menciona que hay 3 flancos principales y determinantes de los eventos kaizen como:

Características área de trabajo: Factores que se relacionan con el aprendizaje en grupo del área de trabajo, de comportamientos, la administración del grupo, y el conocimiento de la mejora continua como se define en Groesbeck(2001) y Doolen et al. (2003), así como rutina necesaria de trabajo (Farris, 2006) y los cambios que se hayan producido en el área de trabajo ya que el evento Kaizen. (p.e, cambios en la gestión del área de trabajo).

Características Kaizen Evento: Factores que están relacionados con el evento inicial Kaizen como se define por Farris(2006). Características post-evento: actividades llevadas a cabo después de la celebración de un evento Kaizen en fin

de integrar plenamente, supervisar y apoyar los cambios en el área de trabajo de destino<sup>20</sup>.

Este trabajo de investigación nos llama mucho la atención ya que contempla algunas herramientas que pudimos conocer en el desarrollo de este postgrado, como el enfoque y la modelación evidenciada, en el diseño de experimentos, teniendo en cuenta las hipótesis concebidas, y los diferentes factores controlables como productividad y gestión. Donde concluimos que no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, lo cual quiere decir que la implementación de la metodología de calidad conocida como 5S si genera mejorar en los procesos. Claro está, es importante aclarar que el objeto de estudio es diferente pero en su esencia, lo que es relevante para nuestro proyecto de investigación es la viabilidad y eficacia en la implementación de herramientas como las 5S para optimizar un proceso determinado, para nuestro caso, el proceso de recepción de componentes plásticos en la compañía AVE COLOMBIANA S.A.

**5.2.3.4.** Aprovechando el tema de mejoramiento, queremos citar a continuación, el trabajo realizado por la Ing. Regina Elizabeth Sandoval Villanueva, en su tesis para optar por el título de Ingeniera Industrial. Un estudio enfocado en el análisis de tiempos y movimientos en una compañía de embutidos llamada "DELICIA". En este trabajo se

---

<sup>20</sup>Jackson Glover, W (2010) - Virginia Polytechnic Institute and State University. DP19972, Critical Success Factors for Sustaining Kaizen Event Outcomes. USA P.4.

implementa un estudio de tiempos y movimientos con el propósito de optimizar las operaciones. El alcance del proyecto incluye la propuesta de una mejora a corto plazo utilizando el análisis o diagnóstico que arroje el estudio de tiempos y movimientos así como el tema financiero en términos de costo beneficio. Antes de iniciar con el estudio de tiempos se definió las secuencias de las operaciones y el flujo del proceso para cada uno de los productos que se tomaron en este análisis, para el establecimiento de estos, se efectuaron algunas técnicas de macro movimientos como Diagrama de flujo, Diagrama de operaciones, Diagrama Hombre/Máquina<sup>21</sup>. Para nuestro proyecto, aplicamos un análisis de tiempos y métodos en los trabajos de campo ejecutados a lo largo del desarrollo del proyecto. El diseño metodológico, nos tomamos un espacio importante para el análisis del estudio en mención, ya que este permite identificar cuellos de botella y mejor aún, pone en evidencia diferentes oportunidades de mejora en los métodos y una mejor estandarización de los tiempos de gestión y productividad.

**5.2.3.5.** Ahora rodeamos un tema particular que genera mucho interés en la mayoría de público lector de áreas del conocimiento enfocadas a metodologías de mejoramiento, como la filosofía KAIZEN, 5 S, JIT, Estandarización de procesos, entre otras. En nuestro proyecto este tema es vital para garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos, es por esto que a continuación referenciamos algunas metodologías que consolidadas según los requerimientos, logran una optimización y mejora con sus respectivas fuentes, entre las que tenemos:

---

<sup>21</sup>Sandoval Villanueva, E. (2010) Tesis de Grado: Atlantic International University (AIU). Disponible en: <http://www.aiu.edu/publications/student/spanish/131-179/Tesis-de-Ingenier%C3%ADa-Industrial.html>

TECNOLOGÍA DE GRUPOS: Organiza una planta de producción por procesos completos autónomos y no por áreas funcionales homogéneas. (KAIZEN, GRUPO, 2009)

LAY OUT: La distribución en planta estará basada en células de trabajo, considerando en muchos casos la línea U, como una mejor forma de administrar el flujo de piezas. (KAIZEN, GRUPO, 2009)

SEIS SIGMA: Técnica utilizada para el control en la variación de procesos, para llevarlos a una cantidad no mayor a 3.4 partes por millón. (KAIZEN, GRUPO, 2009)

PROGRAMA KAIZEN DE LAS 5 S: Busca mejorar las áreas de trabajo, el gamba. Facilitando el flujo de materiales, personas y ubicación de insumos y materiales.

QFD (Despliegue de la función de calidad): Busca transformar los deseos y necesidades de los clientes en especificaciones de proceso. (KAIZEN, GRUPO, 2009)

SISTEMA POKAYOKE (Sistema a prueba de error): Creados con el fin de que las cosas solo se realicen de la forma correcta. (KAIZEN, GRUPO, 2009)

JIDOKAS: Compuesto por mecanismos sonoros o visuales que indican cuando existen problemas. (KAIZEN, GRUPO, 2009)

Todas estas alternativas son eficaces y eficientes y se aplican dependiendo el contexto o el escenario que se presente ya que cada una contempla distintos factores y enfoques.



## **6. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación de este proyecto es de en el tipo exploratorio, cuantitativo y proyectivo, ya que es basado en los datos recolectados de la empresa y la información suministrada por la misma. Pensando en el beneficio investigativo y propio de la empresa.

### **6.1 CVLAC DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de investigación parte del estudio de caso compañía AVE COLOMBIANA, y aporta al grupo de investigación institucional GIPA los investigadores: Johnatan Camilo Martínez Cruz CVLAC No. 0001578031201407012123 y Juan Carlos Rodríguez CVLAC No. 0001578755201407071351

De acuerdo con la línea de investigación de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales, para la Especialización de Logística y Producción Internacional, se inscribe en la Línea de Logística este proyecto con el fin de realizar una propuesta de optimización del procesos de recepción para la bodega de plásticos prensado en la empresa Ave Colombiana SAS

## **7. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **7.1 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE TRABAJO EN ALMACÉN DE PLÁSTICO AVE**

Para iniciar la presente investigación se realizó una serie de observaciones a los procesos que se realizan en el área de almacén donde se analizó la forma en que se disponía el material, los diferentes procesos que se tienen establecidos y la forma en que son ejecutados por parte del personal de almacén. Estas observaciones nos llevaron a determinar que el proceso de pesaje es óptimo pero que se tiene un grave problema de orden y aseo en los puestos de trabajo lo que causa trasportes innecesarios y una serie de mermas por el uso inadecuado del espacio.

En cuanto a la organización del área se tienen definidos los lugares de almacenamiento de las piezas pero el manejo de las canastillas vacías no es el adecuado son dejadas en los pasillos causando bloqueos dificultando el tránsito por el área. Por otro lado en las visitas que se realizaban a la sección era frecuente encontrar al personal de almacén realizando actividades que no correspondían a las funciones del área o simplemente conversando lo que nos dio una luz acerca de que el represamiento de los lotes en gran medida se debía al mal uso del tiempo por parte del personal de almacén.

Como solución a esta problemática se realizó una lluvia de ideas con los jefes del área y se definieron dos metodologías para contrarrestar los problemas del área una es realizar un estudio de tiempos y movimientos para definir las necesidades de mano de obra y el uso adecuado del tiempo por parte de las personas y la implementación de las 5s que nos va a permitir mejorar el orden y aseo en el almacén.

El proceso de estudio de tiempos en la sección de almacén de plástico inicio con una reunión con todo el personal de la sección en la cual se informó el procedimiento que se llevaría a cabo en la sección, en esta reunión se explicó al personal términos relacionados con estudio de tiempos y movimientos, tiempos estándares, rendimientos y suplementos.


La toma de tiempos de la sección se llevó a cabo de acuerdo al siguiente cronograma:

SEMANA 1: En esta semana llevo a cabo el proceso de observación y análisis de cada una de las actividades del área, adicionalmente se observó y analizó el desempeño y método de trabajo de cada operario de la sección junto con el supervisor del área.

Una vez se realizó la observación se definieron los procesos a los cuales se les haría el estudio, para esta selección de los procesos se tuvo en cuenta el criterio de Diagrama de Pareto, el cual dio como resultado, las referencias de mayor rotación los cuales representaron cerca del 90% de los procesos que se realizan en la sección. Una vez teniendo los procesos a los cuales se les haría el estudio, se pasó al proceso de selección del personal que se le realizaría la toma de tiempos, en este caso el criterio que se tuvo en cuenta fue Método de trabajo adecuado, posturas adecuadas, habilidad en la realización de actividades de la sección, disposición del operario y capacidad de aceptación de cambio.

SEMANA 2: En esta semana se inició realizando una encuesta de satisfacción laboral y de fatiga, también se inició con la toma de tiempos y se hizo la retroalimentación de la encuesta a los operarios y al supervisor.

Es importante el conocer la situación de las personas en su puesto de trabajo y como se sienten en relación a su grupo de trabajo y compañeros. La encuesta fue:

 <b>Encuesta de Satisfacción laboral</b>		<b>Fecha: 05/ene/2014</b>			
<b>Nombre:</b> Jose Wilfredo Herrera Garcia		<b>Sección:</b> Almacén			
<b>Cargo:</b> Operario almacén		<b>Edad:</b> 30			
Marque con una <b>X</b> su nivel de satisfacción con respecto a cada pregunta.					
<b>Percepción general</b>					
		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho
<b>1</b>	¿Como se ha sentido trabajando en esta empresa?				4
<b>2</b>	¿Conoce la historia y trayectoria de la empresa?			3	
<b>3</b>	¿El nombre de la empresa y su posición en el sector es gratificante para Ud. ?			3	
<b>4</b>	¿Conoce la situación de la empresa frente a los competidores que tiene en el mercado?			3	
<b>5</b>	¿Se siente cómodo con los beneficios que tiene al pertenecer a esta empresa?				4
<b>6</b>	¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?			3	
<b>7</b>	¿Recibe información de cómo desempeña su trabajo?			3	
<b>8</b>	¿Esta motivado y le gusta el trabajo que desarrolla?			3	
<b>9</b>	¿Cómo califica su relación con los compañeros?				4
■	¿Cómo considera que es la relación con su jefe inmediato?			3	
■	¿Le resulta fácil expresar sus opiniones en su grupo de trabajo?			3	
■	¿Se siente parte de un equipo de trabajo?			3	
■	¿La comunicación interna dentro de su área de trabajo funciona correctamente?				4
■	¿Se siente participe de los éxitos y fracasos de su área de trabajo?			3	

## ENCUESTA


<b>Ambiente de trabajo</b>				
	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho
☛ ¿Conoce los riesgos y las medidas de prevención relacionados con su puesto?			3	
☛ ¿El trabajo en su área o línea está bien		2		
☛ ¿Las condiciones de trabajo en su línea son		2		
☛ ¿Las cargas de trabajo están bien repartidas?		2		
☛ ¿Mantiene su puesto de trabajo limpio y libre de obstáculos?			3	
☛ ¿Puede realizar su trabajo de forma segura?			3	
☛ ¿Están claros y conoce los protocolos en caso de emergencia?			3	
☛ ¿La empresa le facilita los equipos de protección individual que necesita para su trabajo?				4
☛ ¿Recibe la formación necesaria para realizar correctamente su trabajo?			3	
☛ Cuando necesita formación específica al margen de la establecida en el plan de formación. ¿Ha sido satisfactoria?			3	
☛ Cuando se implantan nuevos mecanismos y es necesaria formación específica. ¿ la empresa se la proporciona?			3	
☛ ¿Actualmente como considera usted su desempeño laboral?			3	
☛ ¿En su situación personal que tendría que mejorarse en la organización?: a) Relaciones interpersonales. b) Reconocimiento. c) <b>Ambiente físico/disposición de recursos.</b> d) Capacitación.	¿Cuál y por que? La polucion y la organización en la entrada de material para mayor desempeño y fluides			

Diseñada por autores

## ANÁLISIS

El motivo de realizar esta encuesta era identificar los operarios que tuviesen algún tipo de restricción y el tiempo que necesitaban para realizar cualquier tipo de ejercicio que tuviesen por prescripción médica para identificar el tiempo productivo de cada operario y los suplementos necesarios, además con esta encuesta se logró establecer la inconformidad de algunos operarios con la distribuciones de tareas, por ende se

implementó un sistema de rotación del personal por cada puesto de trabajo siempre y cuando no se viera afectada la restricción médica, si este fuera el caso.

		<b>Fecha:</b> 05/ene/2014
<b>Nombre:</b> Jose Wilfredo Herrera Garcia		<b>Sección:</b> almacen
<b>Cargo:</b> operario almacen		<b>Edad:</b> 30
Califique de 1 a 10 la incidencia que tiene cada factor en su desempeño laboral.		
	Percepción general	Calificación
1	Habilidad	8
2	Posición de trabajo	9
3	Manejo de herramientas y equipos	8
4	Esfuerzo físico	10
5	Movimientos continuos	10
6	Consistencia (labores indefinidas)	8
7	Altura a la que realiza el trabajo	7
8	Nivel de iluminación	8
9	Estrés visual (trabajo de alta precisión)	7
10	Estrés mental (trabajo bajo presión)	8
11	Monotonía	6
12	Tedio	3
13	Condiciones atmosféricas(humedad, calor, falta de oxígeno)	6
14	Nivel de ruido	5
15	Repetición de ciclos	8
<b>Tiempos y horarios</b> Colocar en minutos el tiempo asignado para cada ítem x turno		
1	Horario de alimentación:	20
2	Tiempo de pausas activas:	15
3	Tiempo de preparación para iniciar la operación:	15
4	Tiempo de preparación para finalizar la operación:	10
5	Tiempo en promedio de utilización del baño:	20
Manipula peso: Si: _____ No: _____ Cuanto max: 20 Kg		

SEMANA 3, 4 5 y 6: Se realizó el muestreo del trabajo y la toma de tiempos.

Se diligencian los tiempos reloj en las planillas diseñadas para esta función y se van ingresando en el sistema para analizar desviaciones de las muestras y otras posibles variables que alteren la observación

ave Colombiana		Toma de tiempos Almacén salida						
Número del artículo	Proceso	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7
	Se ubica la referencia y el lote solicitado							
	Pesar o contar el material para sacar							
	Se ubica el material para ser despacado							
	El material sobrantes es llevado a su lugar							
	<b>Total Piezas</b>							
Número del artículo	Proceso	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7
	Se ubica la referencia y el lote solicitado							
	Pesar o contar el material para sacar							
	Se ubica el material para ser despacado							
	El material sobrantes es llevado a su lugar							
	<b>Total Piezas</b>							
Número del artículo	Proceso	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7
	Se ubica la referencia y el lote solicitado							
	Pesar o contar el material para sacar							
	Se ubica el material para ser despacado							
	El material sobrantes es llevado a su lugar							
	<b>Total Piezas</b>							

Adicionalmente, el proceso de toma de tiempos se planteó de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Mayor tiempo de realización del proceso: Los procesos que requieren un mayor tiempo de ejecución fueron los primeros procesos a los que se les realizó toma de tiempos.
- El material que tuviese menor movimiento dentro de la alta rotación: Las referencias que tuviesen menos movimiento de salida dentro de alta rotación, puesto que su frecuencia es menor por ende era de suma importancia tomar tiempo cuando la referencia estuviera en la sección para la realización del proceso.
- Disponibilidad de la sección: Se tomaban tiempos a procesos que estaban contemplados dentro del estudio de tiempos siempre y cuando la sección no

tuviera material urgente para procesar y que la toma de tiempo afectará dichas urgencias.

- Disponibilidad del operario: Se tomaban tiempos siempre y cuando el operario estuviera en el puesto de trabajo indicado según la rotación que se implementó.
- Un proceso no típico es aquel proceso que en el momento de la ejecución varía de forma sustancial, se realiza un proceso distinto dentro del mismo proceso haciendo que los tiempos de ejecución varíen por lo cual no tengan una correlación alta, dando como resultado que sea una variable imposible de controlar, además de esto los procesos no típicos son procesos poco recurrentes por lo cual aunque es tiempo productivo no se tiene en cuenta en el estudio de tiempo y en el tiempo estándar, el cual es el objetivo de estudio.
- Los procesos que al momento de realizar fueran no típicos no se tuvieron en cuenta en el estudio de tiempos puesto que no son procesos recurrentes y además tienen un tiempo de procesamiento más alto.
- Tiempos de operación que se vieran afectados por pausas activas o por salidas de los operarios a comer tampoco se tuvieron en cuenta, ya que las condiciones de trabajo varían en el momento en el cual el operario interrumpe su labor




Una vez tomados los tiempos reloj se aplican los suplementos con la siguiente formula:

## Cálculo del tiempo estándar

$T_m + S_u + T_p$   
 $1m + 10\% + 8\% = 1,18 m$

$T_m$  = Tiempo medido  
 $S_u$  = Suplemento  
 $T_p$  = Tiempo paradas



Diseñado por los autores

Basado en Niebel. Freivalds. 2004. INGENIERIA INDUSTRIAL, métodos, estándares y diseño del trabajo. 11<sup>o</sup> edición. Alfaomega. Colombia.

Por último se tiene el tiempo estándar con el que se evaluó el uso del tiempo de las personas.

## 7.2 METODOLOGÍA DE LAS 5 S

Para la implementación de las 5 S la gerencia definió un comité dirigido por el área de salud ocupacional y los supervisores de cada una de las áreas donde se implementarían las 5s.



Fotografía tomada por autores

- **SEIRI** (organizar y seleccionar): Para esta etapa se realizaron visitas a las secciones donde se identificaba que de lo que había en los puestos de trabajo o dentro de las áreas que se necesitaba para el procesos y que no. Para este procesos se diseñaron listas de chequeo para identificar las herramientas, maquinas, muebles o documentos que se tenían en el área y su uso dependiendo si es diario, semanal, mensual o semestral.



Fotografía tomada por autores

Se definió el diseño del puesto de trabajo eliminando los objetos que no pertenecen al proceso definiendo aquellos que deben permanecer para el desarrollo del proceso los cuales se definen en la siguiente tabla:

<b>Diseño de puesto de trabajo</b>			
<b>Equipo o herramienta</b>	<b>Necesario</b>	<b>Permanencia en el puesto</b>	<b>Lugar de ubicación</b>
Mesa	SI	Debe permanecer todo el tiempo en el puesto de trabajo	Puesto de trabajo
Bascula	SI	Debe permanecer todo el tiempo en el puesto de trabajo	Puesto de trabajo
Recipientes metálicos	No	No se deben tener en el puesto de trabajo	Se deben reciclar
Recipientes plásticos	SI	Se utilizan para la tara de las unidades pero solo se debe de tener dos por puesto de trabajo	Puesto de trabajo
Material de oficina	No	No se requiere tener materiales como lápices, correctores, grapadoras y demás	Se deben entregar a el área de almacén
Mesas auxiliares	No	No se requieren para el proceso por lo que deben ser retiradas del área	Se entregaran al área de salud ocupacional para que sea reubicadas o desechadas

Los puestos de trabajo tenían muchos objetos innecesarios los cuales según una encuesta inicial eran necesarios para el proceso. Pero que tras un análisis de fondo eran poco útiles o simplemente no tenían por qué estar ubicados en el puesto de trabajo.



Fotografía tomada por autores

- **SEITON** (ordenar): Se realizó una jornada de aseo donde se aspiró toda el área, se retiraron muebles y maquinas que no se requerían para el proceso, después de esto se demarcaron las áreas con pintura de alto tráfico para facilitar el uso de los espacios y garantizar las áreas de transito libres.



Fotografía tomada por autores

Al momento de aspirar se organizaban las canastillas que contienen el producto y se definieron los lugares y la forma en que se almacenarían.



Fotografía tomada por autores

- **SEISO** (limpiar): Se organizaron los puestos de trabajo, para que funcionen con la menor cantidad de objetos innecesarios los cuales fueron diseñados previamente con las personas que trabajan en el área. Por otro lado los pasillos y áreas de circulación son ordenados para mantenerlos libres de canastillas. Se retiraron todas las canastillas vacías del área que en muchas ocasiones permanecían fuera de los lugares establecidos para su almacenamiento.



Fotografía tomada por autores

- **SEIKETSU** (mantener la limpieza) Se realizan inspecciones diarias a los puestos de trabajo y al área en general para realizar un control visual, y se diligencia un formato donde se colocan las falencias en el orden o aseo de la sección. Se definieron horarios para que la sección sea aspirada por parte del personal.





Fotografía tomada por autores

- **SHITSUKE** (Rigor en la aplicación de consignas y tareas): Se realizan reuniones de seguimiento, donde las personas que trabajan en el área exponen sus observaciones u opiniones sobre los cambios realizados en el área, en estas reuniones se evalúan cambios de procedimientos o de formas de manejo de la sección, se analizan causas que dificulten el mantenimiento de las 5S .



Fotografía tomada por autores

Las 5s fueron tomadas al comienzo como una imposición de la organización pero con el paso de los días las personas las tomaron como una forma de trabajar armónicamente, donde se mejoró notablemente la calidad de vida de las personas que trabajan en esta área y de las personas que transitan por ella.



Fotografía tomada por autores.

Las 5S en esta área fueron un éxito en gran parte a la disponibilidad de las personas que trabajaron de buena manera en los cambios que se tuvieron y en lograr un cambio en la forma en que se trabajaba, mantienen la disciplina del orden y aseo y por sobre todo no lo ven como una imposición sino como algo necesario para realizar sus labores. Lo que nos ha permitido que sea exitosa la implementación.

Este mismo modelo se está implementando en todas las áreas de la compañía mejorando notablemente la calidad de vida de las personas y aumentando la eficiencia de las áreas.



Fotografía tomada por los autores

## INDICADORES DE 5S

Se tienen tres indicadores para evaluar los resultados de 5s:

Metros Usados

Metros Disponibles

<b>Numero de M2 recuperados</b>	
<b>Factor</b>	Metros cuadrados disponibles/metros cuadrados optimizados
<b>Nombre</b>	Metros cuadrados optimizados
<b>Definición</b>	Se mide el número de metros cuadrados disponibles contra los usados antes de la implementación y posterior a ella.
<b>Frecuencia</b>	Se realiza semestralmente
<b>Meta</b>	Se debe estar debajo de un 10%

Con este indicador se busca medir los metros cuadrados de la bodega que se recuperaron con la implementación de las 5S, se debe realizar periódicamente para estar evaluando la recuperación del espacio.

Numero de lotes entregados  
mensuales

Numero de lotes ingresados  
mensuales

<b>Numero de lotes no ingresados</b>	
<b>Factor</b>	Numero de lotes que no ingresaron / eficacia
<b>Nombre</b>	Numero de lotes no ingresados
<b>Definición</b>	Se mide el número de lotes que no fueron ingresados al corte mensual
<b>Frecuencia</b>	Se realiza mensualmente
<b>Meta</b>	Se debe estar debajo de un 10%

Este indicador nos muestra el número de lotes que al finalizar el mes están represados en la entrada del almacén, antes de la mejora teníamos un promedio mensual del 21% el cual ha disminuido al 3%.

$$\frac{\text{Número de horas extras trabajadas mes}}{\text{Número de horas ordinarias mes}}$$

<b>Numero de lotes no ingresados</b>	
<b>Factor</b>	Horas adicionales / Eficiencia
<b>Nombre</b>	Porcentaje de horas extras
<b>Definición</b>	Se mide el número de horas extras pagadas en comparación al número de horas trabajadas de forma ordinarias
<b>Frecuencia</b>	Se realiza mensualmente
<b>Meta</b>	Se debe estar debajo de un 5%

Este indicador nos permite ver el tiempo adicional que se requirió para realizar el ingreso de los materiales al almacén en proporción al número de horas ordinarias que se trabajaron en el mes.

### 7.3 METODOLOGIA DE APLICACIÓN Y DESARROLLO

La investigación de este proyecto se enmarca en el tipo cuantitativo, dado el siguiente tipo de investigación

La siguiente investigación se desarrollara en cuatro fases

- Planeación: Esta fase tendrá en cuenta todos los apartes necesarios, que fundamentaran los pilares de investigación, con el fin de proporcionar las herramientas que permitirán generar planes y cronogramas a través del proyecto
- Realización. Puestas las diferentes directrices en el proyecto, se desarrollaran las propuestas anteriormente indicadas, con sus debidos planes de acción en el marco del proyecto
- Verificación. Conjunto a la fase de realización, se recolectaran los nuevos datos de la información previamente ejecutada, con el fin de analizarla y tomar los correctivos que sean necesarios.
- Actuar. Evaluar las correcciones propuestas anteriormente y / u ofrecer una retroalimentación del proceso para una mejora continua.

## 8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

### 8.1 FUENTES PRIMARIAS

Inicialmente se va a contar con el apoyo del Coordinador de operaciones, miembro del grupo de trabajo. Se va a contar con el personal que opera el proceso de recepción de componentes plásticos al que se le aplicara una entrevista para analizar y comprender los diferentes métodos y clasificar la información en aras de la estandarización y optimización del proceso.

Actividades a realizar	Herramientas a utilizar	Tiempo y espacio	Responsable
Se realizaran visitas periódicas a la fábrica para realizar el diagnóstico y el levantamiento de los datos necesarios para el estudio y la realización de la propuesta.	Encuestas, entrevistas, listas de chequeo y diseño de formatos de recopilación de tiempos y movimientos.	Bodega de plástico	Autores del proyecto
Identificar los problemas de metodología de trabajo y dificultades presentadas en el proceso de recibo de la bodega	Seguimiento a los procesos, toma de tiempos y movimientos y revisión de los procesos del manual de calidad de la bodega.	Bodega de plástico	Autores del proyecto
Realizar un diagnóstico con el personal involucrado en el problema para	Lluvia de ideas con el personal involucrado en el proceso.	Bodega de plástico	Autores del proyecto



encontrar las posibles causas de los problemas o las falencias de los manuales			
Realizar un plano actual de la bodega para analizar el una posible mejor organización de la bodega	Plano de la distribución de la bodega, autocad u otra herramienta de generación de planos.	Bodega de plástico	Autores del proyecto

## 8.2 FUENTES SECUNDARIAS

Se utilizaron diferentes documentos, libros, tesis, información de internet, entre otros recursos para ejecutar el proyecto. Especialmente trabajos de investigación del orden nacional e internacional.

El mejoramiento continuo es una filosofía donde se busca encontrar errores pero no para ridiculizar a las personas sino como la mejor forma de mejorar al corregir cualquier tipo de defecto o posibilidad de error dentro de un proceso u organización este pensamiento está basado en una comunicación donde la principal aspiración es el aprendizaje colectivo y la mejora continua. Esta es una muy buena filosofía permitirá el crecimiento individual y colectivo de los miembros de cualquier organización. (Jeffrey K, 2003, p336)

## 9. ANÁLISIS FINANCIERO

A continuación relacionamos los costos y presupuestos de nuestro proyecto y posterior y respectivo análisis:

<b>Presupuesto de mano de obra</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Personal</b>	<b>Numero de</b>	<b>Numero de horas</b>	<b>Precio x horas</b>	<b>Costo total</b>
<b>Análisis y mejora de procesos</b>	Ingeniero practicante	2	300	7,300	\$ 4,380,000
<b>Toma de tiempos</b>	Ingeniero practicante	2	250	7,300	\$ 3,650,000
<b>Jornada de aseo</b>	Personal almacén	4	8	5,600	\$ 179,200
<b>Jornada de aseo</b>	Personal de induaseo	1	8	3,489	\$ 27,912
<b>Coordinación de actividades</b>	Coordinador de producción	1	200	9,850	\$ 1,970,000
<b>Digitacion</b>	Digitador	1	60	7,300	\$ 438,000
<b>Insumos</b>					
<b>Insumo</b>	<b>Articulo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio x unidad</b>	<b>Costo total</b>	
<b>Toma de tiempos</b>	cronometro	2	73,000	\$	146,000
<b>Documentación</b>	resmas	1	8,500	\$	8,500
<b>Jornada de aseo</b>	artículos de aseo	1	80,000	\$	80,000
<b>Demarcación de áreas</b>	contratista	260	16,000	\$	4,160,000
<b>Estantería</b>	estantería	6	1,900,000	\$	11,400,000
<b>Total</b>				<b>\$ 26,439,612</b>	

Tabla diseñada por autores.

El costo de este proyecto se recuperara en un plazo de 6 meses ya que no se ha incurrido en tiempo extra para el ingreso de los productos, el tiempo adicional promedio en los últimos 6 meses antes del proyecto se tenía en un 10% lo cual es un costo en el que no se va a incurrir más y por otro lado permitirá mayor agilidad en la respuesta por

parte del almacén a sus clientes lo cual minimizara los tiempos muertos en estas áreas asociados a falta de componentes plásticos.

La inversión de mano de obra es lo más costoso del proyecto pero los buenos resultados alcanzados permiten ver que es una inversión rentable y que tendrá resultados de mejoras a mediano y largo plazo en la optimización de los recursos.

**ROI (RETORNO DE INVERSIÓN - INVERSIÓN INICIAL)/INVERSIÓN INICIAL**  
**INVERSIÓN INICIAL X 100**

<b>INVERSIÓN INICIAL</b>	<b>26.439.612</b>
<b>RETORNO DE INVERSIÓN</b>	<b>60.000.000</b>
<b>ROI</b>	<b>(60.000.000 - 26439612)</b>
<b>%ROI</b>	<b>127%</b>

## 10. TALENTO HUMANO

Este proyecto nos ha permitido ver el gran potencial que tiene el personal que trabaja en la compañía, las personas han tenido una muy buena disposición al cambio y lo mejor de todo es que están aportando ideas constantemente para la mejora continua, dentro de nuestro proyecto la mejora continua se está implementando como una forma de trabajar, donde cada día se analizan los problemas que se están presentando y se plantean soluciones de fondo que permitan evitar tener estos inconvenientes de forma repetitiva.

Las 5S fueron un éxito ya que las personas se concientizaron de lo importante que es el orden y aseo de los puestos de trabajo y ven como el trabajo en equipo y el respeto por el otro son una excelente forma de mejorar y realizar el trabajo cotidianamente. Esta área paso de ser la más criticada y cuestionada a ser un ejemplo de trabajo en equipo y eficiencia.

Con estos resultados se tomó como ejemplo para otras áreas donde se está replicando el trabajo y se están obteniendo muy buenos resultados.

En conclusión este proyecto sentó un precedente dentro de la compañía para generar cambios culturales dentro de la organización, enfocados al respeto por el compañero, a la buena utilización de los recursos, al buen uso del tiempo y sobre todo al trabajo en equipo lo cual es invaluable para la organización.

## 11. CONCLUSIONES

Este proyecto buscaba la solución a un cuello de botella que se tenía en el ingreso de los componentes plásticos del almacén de plástico de AVE Colombiana, durante el proceso se analizó el funcionamiento de la sección, los procesos establecidos, el uso de los recursos y del tiempo por parte del personal.

Se estableció que el uso inadecuado del espacio dificultaba la ubicación y el transporte de los productos, se tenía un área de trabajo desorganizada y sin un orden claro definido para el almacenamiento y transporte de las canastillas que contienen el producto.

Por otro lado el uso del tiempo no era el adecuado para las labores había una pérdida deliberada de tiempo por lo que el estudio de tiempos y movimientos permitió tener un conocimiento real de los requerimientos de mano de obra y una revisión de los procedimientos y distribución de funciones dentro del área.

Las propuestas que se implementaron permitieron una mejora en la eficiencia de la sección y algo más importante en la organización una concientización del trabajo en equipo, que el lugar de trabajo debe ser ordenado y limpio para tener un espacio seguro y eficiente.

Este proyecto se va a replicar en todas las áreas productivas de la fábrica, los resultados esperados son un cambio en la cultura organizacional, lo cual va a traer beneficios a mediano y a largo plazo.

## 12. RECOMENDACIONES

Como recomendación final, la empresa AVE COLOMBIANA S.A, colocaría un plazo de 3 a 6 meses realizar una auditoría de acuerdo a las implementaciones realizadas, y ver si se mantienen y se están logrando los resultados esperados.

Como una recomendación para la organización es bueno trabajar en el cambio cultural de la organización para minimizar la resistencia al cambio de las personas que llevan más de 10 años en la organización ya que el cambio no es tomado como algo normal sino como una alteración de su trabajo y esto dificulta los procesos de cambio que se desarrollen dentro de la organización.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

- Ruge, D y Mancora, A (2009). Tesis: Propuestas de un modelo de estandarización para las bodegas de almacenamiento de la empresa Aga Fano S.A
- Galgano, Alberto. 1995. Los siete instrumentos de la calidad total., Coopers & Lybrand Galgano.
- Niebel. Freivalds. 2004. INGENIERIA INDUSTRIAL, métodos, estándares y diseño del trabajo. 11<sup>o</sup> edición. Alfaomega. Colombia.
- Los siete instrumentos de la calidad total. Alberto Galgano 1995, Coopers & Lybrand Galgano. P. 28.
- FRANCISCO REY SACRISTÁN, fc editorial. Las 5´ s orden y limpieza en el puesto de trabajo, p.16.
- Liker, Jeffrey. 2003. THE TOYOTA WAY: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. McGraw Hill.
- Muñoz Camargo, H. (2012) propuesta de mejoramiento de procesos administrativos en la unidad de educación e investigación del hospital militar central. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia
- García Veloza, L; Martínez Barbosa C; Vanegas Liévano E. (2012) propuesta para el rediseño de la bodega de recepción, almacenamiento y despachos en la compañía Rascheltex internacional S.A. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia
- Zapata Gonzales, L; Quitian D. (2012) Diagnostico logístico al proceso de exportación de la empresa Tecno Campanas Ltda. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia
- Martín, O; Pineda Nelson. (2012) Mejora de la Logística Interna de materiales para incrementar la eficiencia de los procesos del sistema de producción de campanas extractoras de la empresa Challenger S.A. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia

- Suárez Ortiz, J – (2010). Logística como estrategia para el mejoramiento del proceso de distribución interno y externo del CEDI Grupo Parmalat de Colombia – P.8.
- Villate Rodríguez, M. (2008) - Estudio de la situación actual de los procesos logísticos centro de distribución nacional de Quala S.A – P. 32.
- Gomez Espitia, A; Gomez Espitia, J; Torres Mancera, M. (2012) Análisis y Mejora al proceso logístico del blanqueador tipo exportación como proceso embalaje del año 2011 – 2012. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Bogotá, Colombia
- Londoño Benítez, B. (2006) - Manual (guía) para la implementación de un sistema lean de gestión de almacenamiento en bodegas de materia prima, producto terminado, repuestos e insumos – P. 64
- Burgos,O. (2005). - Análisis organizacional y salarial de una bodega central distribuidora de abarrotes para supermercados: Tesis de grado, especialización, Editorial española. P.56
- Suárez Ortiz, J (2002) - Logística como estrategia para el mejoramiento del proceso de distribución interno y externo del CEDI Grupo Parmalat de Colombia – P.15.
- Lynch, L L. (2005). Walden University, ProQuest, UMI Dissertations Publishing, 3169046
- Aguilar Martínez, H. (2000). Sistema integral de control de inventarios para mantenimiento en planta industrial. Universidad Autónoma de Nuevo León, México



## 14. CIBERGRAFÍA

- Tomado de [www.cemento-hormigon.com/contenidoPag.asp?id\\_rep=1397](http://www.cemento-hormigon.com/contenidoPag.asp?id_rep=1397)
- Jackson Glover, W (2010) - Virginia Polytechnic Institute and State University. DP19972, Critical Success Factors for Sustaining Kaizen Event Outcomes. USA P.4.
- Sandoval Villanueva, E. (2010) Tesis de Grado: Atlantic International University (AIU). Disponible en: <http://www.aiu.edu/publications/student/spanish/131-179/Tesis-de-Ingenier%C3%ADa-Industrial.html>
- [www.grupokaizen.com](http://www.grupokaizen.com) (KAIZEN, GRUPO,2009)
- Revista virtual cemento hormigón [http://www.cemento-hormigon.com/contenidoPag.asp?id\\_rep=1397](http://www.cemento-hormigon.com/contenidoPag.asp?id_rep=1397)
- Enciclopedia Avances del Saber – Barcelona – Ed. Labor S.A – 1986 - Tomo 6 [www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/31/35/a35.pdf](http://www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/31/35/a35.pdf)