

Reducción de residuos en la fabricación de mesas de  
acero y madera mediante el uso de kaizen- Mejora  
continua caso aplicado a la empresa Metaldesing S.A.

Miguel Ángel Rodríguez Sabogal

Corporación universitaria iberoamericana  
Facultad de ciencias económicas y administrativas  
Tecnología en logística

Bogotá

2012

Reducción de residuos en la fabricación de mesas de  
acero y madera mediante el uso de kaizen- Mejora  
continúa caso aplicado a la empresa Metaldesing S.A.

Miguel Ángel Rodríguez Sabogal

Artículo de investigación para optar al título de  
tecnólogo en logística

Asesor,

Josué Olarte

Corporación universitaria iberoamericana

Facultad de ciencias económicas y administrativas

Tecnología en logística

Bogotá

2012

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá 05 de septiembre del 2012

## Agradecimientos

Primeramente a Dios por darme la oportunidad de culminar mis estudios y por darme la alegría y la satisfacción que muy pocas personas tienen al culminar una carrera universitaria, a mis padres por ser el pilar fundamental en mis estudios al ayudarme y colaborarme en todos los aspectos de mi vida y a los profesores y directivos de la universidad por habernos guiado durante estos tres años de carrera y habernos brindado su conocimiento y hacernos crecer como personas a todos ellos

MUCHAS GRACIAS

MIGUEL ANGEL RODRIGUEZ SABOGAL

Miguel Ángel Rodríguez Sabogal  
Corporación universitaria iberoamericana  
Mars\_626@hotmail.com

## Contenido

	PAG
Resumen	6
Tipo de artículo	7
Objetivo de la investigación	7
Marco de referencia	7
Justificación	9
Métodos de 5s kaizen	9
Seiri – Eliminar lo innecesario	10
Seiton - ordenar	10
Seiso: Limpiar	11
Seiketsu: Mantener por costumbre	12
Shitsuke: Disciplina y multiplicación	12
PDCA Círculo de Deming	12
Diez principios para las relaciones entre comprador - vendedor	14
Materias primas para el proceso de fabricación de las mesas.	15
Proceso de fabricación de mesas	16
Planteamiento y solución del problema	22
Aplicación de cada uno de los métodos kaizen	22
Principios de relación comprador vendedor con la empresa	22
Método 5S	23
Circulo de deming	24
Palabras clave	28
Referencias bibliográficas	29

## Índice de tablas y gráficos.

	PAG
PHVA circulo de deming.	15
Materias primas para el proceso fabricación de las mesas.	16
Flujograma de procesos de producción Metaldesing S.A.	20
Diseño y boom de materiales de las mesas a fabricar.	21
Tabla de posibles causas de altos niveles de desperdicios.	22
Paretto de de posibles causas de altos niveles de desperdicios.	23
Diagrama espina de pescado de altos niveles de desperdicios.	23
Tabla de errores generados por mal adiestramiento.	24
Método 5'S.	25
Circulo de Deming.	27
Tabla de soluciones y ponderaciones.	28
Tabla de reducción de errores.	29
Grafico de reducción de residuos.	30
Tabla de reducción de costos y materia prima.	31
Grafica de reducción de costos y materia prima.	31

# Reducción de residuos en la fabricación de mesas de acero y madera mediante el uso de kaizen- Mejora continúa caso aplicado a la empresa Metaldesing S.A.

## Reduction of waste and manufacturing processes of steel tables and wood by the use of Kaizen -continuous improvement.

### Resumen

El objetivo principal de este trabajo es demostrar que el uso del kaizen en las empresas ayuda a mejorar los procesos de fabricación y a reducir los desperdicios, en el caso de mi empresa que es productora de mesas, posee altos niveles de desperdicio de materias primas durante la fabricación de las mismas, en este caso quiero implementar una manera más acorde en la utilización de las materias primas para reducción de material, de costos y la reducción del impacto ambiental además de reducir procesos en la alta gerencia y en las áreas de la empresa donde se desarrolla el producto con una conciencia social por parte de la organización de igual manera esto beneficiaría enormemente a la empresa en los procesos y tiempos de producción además de mejorar el ambiente en los espacios designados para los trabajadores y el aprovechamiento del espacio en miras de mejorar la cadena productiva dentro de la organización. para esto tendremos en cuenta las estrategias de kaizen para un plan de acciones correctivas y/o preventivas para realizar este diagnostico es necesario observar cada uno de los procesos productivos y evaluar a cada uno de los trabajadores a fin de encontrar cualquier tipo de problema o sabotaje.

### Abstrac

The aim of this work is to improve the main challenge with which we are subjected in the manufacturing process of the tables, and is the on excess waste material during the manufacture of the same, in this case I want to implement a way more chord in the use of the raw materials for the reduction of material, and the cost reduction of the environmental impact with a social conscience on the part of the organization in the same way this enormous benefit to the company in the Processes and production times in addition to improving the environment in the designated spaces for workers and space utilization in a view to improving the productive chain within the organization to do this we will take into account the kaizen strategy for a corrective action plan and/ or preventive for performing this

diagnosis is necessary to observe each of the productive processes and evaluating each of the workers in order to find any kind of problem or sabotage.

**Palabras clave:** Logística, kaizen, mejora continua, deming , 5s , Ishikawa mejoramiento, producción.

**Key Words:** Logistics, Kaizen, continuous improvement, Deming, 5s, Ishikawa improvement production.

### **1. Tipo de artículo.**

Este es Artículo de investigación básico a organizaciones en el sector manufacturero o de producción con problemas de residuos y mal manejo de materias primas e insumos a desarrollar proyectos de mejora continua.

### **2. Objetivo de la investigación**

Dentro de los objetivos de las empresas está el generar ganancias y utilidades, para ello es necesario el estar al tanto en los procesos de la compañía tomando mediciones mensuales de los despilfarros generados en el proceso de producción para su corrección entregando informes trimestrales de la situación ya que en ella se ven involucrados recursos físicos humanos y de materiales los cuales son muy importantes dentro de cualquier tipo de proceso. Para lo cual el objetivo principal de esta investigación es generar un plan de reducción de desperdicios de materias primas e insumos en la empresa metaldesing s.a con el fin de mejorar los procesos productivos. Y de esta manera demostrar la funcionalidad del sistema kaizen de mejora continua.

### **3. Marco de referencia**

“El sistema Kaizen de mejora continua tiene como uno de sus pilares fundamentales la lucha continua en la eliminación de desperdicios y despilfarros (mudas en japonés) . Una lucha implacable y sin respiro en la necesidad de eliminar los factores generadores de improductividades, altos costos, largos ciclos, costosas y largas esperas, desaprovechamiento de recursos, pérdida de clientes, y defectos de calidad, todo lo cual origina la pérdida de participación en el mercado, con caída en la rentabilidad y en los niveles de satisfacción de los consumidores.

Sin lugar a dudas que de adoptar la decisión de implantar el kaizen en la empresa, el primer eje rector, y acciones a realizar, girará en torno a la detección, prevención

y eliminación sistemática de los diversos tipos de desperdicios y despilfarros que asolan las organizaciones sean estas públicas o privadas” (Iefcovich, 2009)

Una de las mejores formas de introducir la estrategia Kaizen es en un momento de crisis. Cuando se enfrenta una crisis, todo el mundo entiende que hay que cambiar la forma en la cual se están haciendo las cosas. No hace falta explicar porqué. Cuando uno escribe crisis en caracteres chinos, forma “KiKi”. La primera Ki quiere decir catástrofe y la segunda Ki oportunidad. Puestas juntas significan crisis. El concepto sería: si uno tiene una crisis puede convertirla en una nueva oportunidad (Beas, 2004)

En esta oportunidad se presenta el caso en la empresa metaldesing s.a ubicada en la calle 74 A con carrera 28 ciudad de Bogotá esta organización se dedica a la elaboración de mesas con acero inoxidable calibre ASI 304 triplex Pizano de 18 mm de espesor para el ejército nacional de Colombia, además de realizar también sillas para casino y canecas de basura personalizadas con su debida instalación. En el año 2010 se presentó un hecho casual en el cual la empresa experimentó un crecimiento en la demanda de sus productos lo cual se vio aumentado en el volumen del trabajo y a pesar de ser un artesanal sus procesos de producción al momento de su fundación requiere de un buen nivel de preparación y experiencia para la ejecución de las Actividades, lo que trae consigo como consecuencia cambios en la producción en términos de tiempos de trabajo, volumen producción, compra, adquisición o tercerización de maquinarias, mayor mano de obra para el proceso productivo al ingreso de nuevo personal que debe ser entrenado con mínimo mes y medio para acoplarse al sistema de producción manejado en la empresa

Particularmente para la organización la disposición y el manejo que se le da a las materias primas tiene un factor clave dentro de la cadena de producción pues si bien es una empresa con más de 6 años de experiencia en el mercado es una organización con un capital muy pequeño en comparación con otro tipo de organizaciones además que si hablamos de materias primas como hierro, ángulos HR, madera, y acero es muy probable que se generen desperdicios los cuales se pueden controlar y eso es lo que se quiere implementar en la organización ya que si bien se tienen modelos y plantillas para la realización de cortes de cada uno de los tipos de materias primas que van dentro del ciclo productivo, se están generando un volumen considerable de residuos los cuales afectan de manera directa los costos de la fabricación lo cual agrava más la situación ya que no se han tomado acciones correctivas para dicho problema. Las materias primas de mayor impacto en el proceso productivo es el rollo de acero ASI 304 que corresponde a un (30 a 35 %) del total de el costo de la mesa al igual que la lamina de triplex Pizano de 18 mm que correspondería entre un (18 – 22%) sobre el total del costo de la misma en el

cual se deben tener cierto tipo de cuidados para no generar desperdicios al momento de transformar esa materia prima en un producto en proceso ya que esto podría aumentar el número en el porcentaje de desperdicios de las materias de igual manera el controlar los insumos para los procesos de producción es bastante complicado ya que hay que tener en cuenta que cada persona es independiente en su procedimiento laboral lo cual condiciona aun más la producción.

#### **4. Justificación:**

Para la organización es importante mejorar los niveles de productividad basándonos en evaluaciones de manera periódica en cual se puedan detectar los diferentes tipos de problemas para darles una pronta solución, de esta manera se mejoraría considerablemente la productividad y la competitividad viéndose reflejado en la reducción de costos de materiales y en costos de producción además reducción en los tiempos mejorando el funcionamiento la organización.

#### **5 Métodos de las 5S kaizen**

Programa de las cinco S

Se llama programa de las 5S a unos principios de bienestar personal y organizacional expresados con cinco palabras japonesas que comienzan por S. Cada palabra representa un logro en la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Son:

1. Seiri: Botar lo innecesario 2. Seiton: Ordenar 3. Seiso: Limpiar 4. Seiketsu: Mantener por costumbre 5. Shitsuke: Disciplina y multiplicación

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sucio, como una respuesta natural nos sentimos acosados, el ambiente resulta desestimulante, perdemos eficiencia y el entusiasmo hacia el trabajo se reduce.

##### **1. Seiri – Eliminar lo innecesario**

Seiri significa eliminar los elementos innecesarios. Todos los que no son indispensables para realizar la actividad que tenemos entre manos.

En casa o en el trabajo, en las actividades laborales o en las de tiempo libre, con frecuencia coleccionamos elementos, herramientas, cajas con productos, útiles, papeles, libros y otros elementos personales. Asumimos que nos harán falta para nuestro próximo trabajo y no creemos posible realizar la actividad sin ellos.

Así creamos en pequeños espacios grandes almacenes del desorden que reducen el espacio útil, estorban la circulación, reducen la visibilidad y el control visual del trabajo, hacen perder tiempo en la búsqueda de elementos que pueden estar o no, e inducen a cometer errores en el manejo de materiales o materias primas, todo lo cual lleva al mal genio y en no pocas ocasiones genera accidentes.

El Seiri es simple: consiste en Separar las cosas que sirven de las que no sirven

Conservar lo útil y eliminar lo demás.

Efectos SEIRI

- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

## **2. Seiton - ordenar**

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan hallar, utilizar y regresar a su lugar con facilidad.

Una vez eliminados los elementos innecesarios, durante el seiri, se define un lugar donde ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolo para reducir el tiempo de búsqueda y facilitar el retorno después del uso. En resumen:

Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar

Efectos SEITON:

- Facilita el acceso rápido a los elementos de trabajo
- Evita errores y acciones riesgosas
- Facilita el aseo y el mantenimiento
- Mejora la presentación y estética del lugar
- Comunica responsabilidad y compromiso con el trabajo
- Libera espacio.
- Hace agradable el ambiente de trabajo
- Permite un control visual inmediato

- Reduce las pérdidas por errores
- Reduce los tiempos utilizados en cada actividad
- Mejora el evita averías cuidado de los equipos.

### **3. Seiso - limpiar**

Seiso significa limpiar y disponer para el uso . Implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza para identificar pequeños, o grandes problemas de funcionamiento: escapes, averías, fallos o cualquier tipo defecto o problema existente en el elemento. Muchas veces identifica elementos inservibles, que deben ser reemplazados, y muchas otras induce que sean enviados a reparación.

Seiso Exige la identificación de las fuentes de suciedad, contaminación o defectos para eliminarlas. Hace eficaz el proceso de limpieza y eficiente el trabajo de la persona involucrada.

Seiso es más que limpiar: Limpieza es inspección

Efectos SEISO:

- Incrementa la vida útil de los equipos
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Permite identificar averías con facilidad y a tiempo
- Mejora la eficiencia
- Reduce los desperdicios por mal funcionamiento
- Mejora la apariencia de los productos
- Evita pérdidas por suciedad y contaminación

### **4. Seiketsu – Mantener**

Seiketsu es mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras “S”. Si desechar, ordenar y limpiar no se hacen continuamente, el lugar volverá a su antiguo estado.

Y cualquier costumbre es parte de una cultura de grupo. Es agradable recibir un elemento en buen estado y satisfactorio regresarlo igual. Es grato encontrar un lugar amable y placentero dejarlo de la misma manera : incluso provoca regresar.

Lo contrario es agresivo, molesto. Aunque permite un mensaje que es la clave del seiketsu:

Miguel Ángel Rodríguez Sabogal  
 Corporación universitaria iberoamericana  
 Mars\_626@hotmail.com

Dejar las cosas igual o mejor que antes de usarlas

Efectos SEIKETSU

- Mantener un ambiente de trabajo estimulante, que nos llene de entusiasmo y nos lleve a la eficiencia.
- Reforzar la satisfacción personal con el lugar de trabajo
- Preparar a las personas para asumir mayores retos
- Incrementar la productividad personal y organizacional

## **5. Shitsuke – Hábito y multiplicación**

Shitsuke es el hábito ganado con el tiempo. La costumbre de mejorar el entorno personal aplicando el programa de las 5S. Shitsuke implica desarrollar la fuerza del autocontrol, tomar el futuro personal en las propias manos.

Shitsuke es el ejemplo mudo del propio entorno amable, es la mejor consideración hacia las personas cercanas, que pueden sentir la comodidad, la amabilidad y la atención que se les presta.

Shitsuke es la reflexión sobre los diferentes aspectos de la vida personal, la aplicación de las 5S al entorno emocional y al uso del tiempo para conseguir que las personas que amamos sientan el respeto, la comodidad, la amabilidad, la atención y la calidez con la que se les considera.

Mi vida en mis manos

Efectos SHITSUKE

- Mejora el respeto de su propio ser y de los demás.
- Crea sensibilidad, respeto y cuidado hacia el entorno personal y el ambiente colectivo
- Permite apropiarse del lugar
- Permite identificarse con el lugar
- Hace atractivo el lugar
- Hace agradable llegar, o volver
- Renueva cada día la satisfacción personal (Alpuche, 2010)

## **6. PHVA Círculo de Deming**

Se entiende por círculo PDCA como un diagrama o círculo de mejora continua el cual tiene como base principal:

Plan (Planificar)

Do (Hacer)

Check (verificar)

Miguel Ángel Rodríguez Sabogal  
Corporación universitaria iberoamericana  
Mars\_626@hotmail.com

## Act (Actuar)

Es una metodología bastante utilizada en las organizaciones con el fin de realizar cualquier tipo de actividad, de esa manera esperar los resultados deseados en una forma sistemática para la toma de decisiones de una manera correcta y mas confiable.

**P (Planificar):** Se planifica que objetivos son los cuales se quieren conseguir y qué decisiones se toman para lograrlo. Para ello hay que:

Decidir cuáles son los objetivos a alcanzar: qué y para que se quiere conseguir y por qué se quiere conseguir.

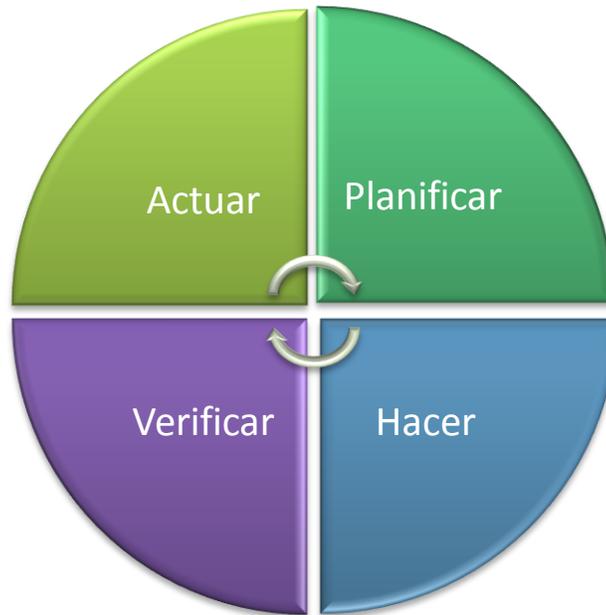
Establecer métodos adecuados para lograr el objetivo: como por ejemplo hacer las cosas, cuando se hacen , dónde se hacen y con quien se hacen .

**D (Hacer):** Se realiza el trabajo adecuado tomando como base y referencia la fase de planificación para de esta manera lograr cumplir los objetivos propuestos en la fase de planificación

**C (Comprobar):** Se realizan las mediciones de los resultados de lo que se ha realizado y se hace una comparación con lo que se a planificado. Se identifican y detectan los errores cometidos y sus causas.

**A (Actuar):** Se establecen las acciones correctivas necesarias para resolver los errores detectados. De esta manera una ves planificado , hecho , comprobado y corregido el problema volvemos otra vez a la planificación para de esta manera detectar nuevos problemas en la organización.

Esta estrategia dinámica que se puede aplicar a cada uno de los procesos de la organización. De esta manera se consiguen mejoras en procesos de alta gerencia como también mejoras en el mas mínimo proceso de producción para su posterior corrección y mantener alejados cuellos de botella dentro de la organización ya sea en la alta gerencia o en el sector productivo.



## 7. Diez principios para las relaciones entre comprador - vendedor

Entre comprador y vendedor debe existir mutua confianza y cooperación, y la decisión de vivir y dejar vivir basadas en las responsabilidades que las empresas tienen respecto del público. Con este espíritu, ambas partes deben practicar sinceramente los Diez siguientes principios.

Principio (1): tanto el comprador como el proveedor son totalmente responsable por la aplicación del control de la calidad, con reciproca comprensión y cooperación entre los sistemas de control de calidad

Principio (2): el comprador y el proveedor deben ser independientes el uno del otro y respetar esa independencia recíprocamente.

Principio (3): el comprador tiene la responsabilidad de suministrarle al proveedor toda la información clara y adecuada sobre lo que se quiere, de modo que el proveedor sepa con toda precisión que es lo que se debe fabricar.

Principio (4): antes de entrar en transacciones de negocios, el comprador y el vendedor deben celebrar un contrato racional en cuanto a la calidad, cantidad, precio, condiciones de entrega y forma de pago.

Principio (5): el proveedor tiene la responsabilidad de garantizar una calidad que sea satisfactoria para el comprador, y también tiene la obligación de presentar datos necesarios y actualizados a solicitud del comprador.

Miguel Ángel Rodríguez Sabogal  
 Corporación universitaria iberoamericana  
 Mars\_626@hotmail.com

Principio (6): el comprador y el proveedor deben acordar previamente un método de evaluación de diversos artículos, que sea aceptable y satisfactorio para ambas partes.

Principio (7): el comprador y el proveedor deben incluir en su contrato sistemas y procedimientos que les permitan solucionar amistosamente sus discrepancias cuando surja cualquier problema.

Principio (8): el comprador y el proveedor teniendo en cuenta el punto de vista de la otra parte, deben intercambiar la información necesaria para ejecutar un mejor control de la calidad

Principio (9): el comprador y el proveedor deben siempre controlar eficientemente las actividades comerciales, tales como pedidos, planeación de la producción y los inventarios, trabajos de oficina y sistemas, de manera que sus relaciones se mantengan sobre una base amistosa y satisfactoria.

Principio (10): el comprador y el proveedor, en el desarrollo de sus transacciones comerciales, deben prestar siempre la debida atención a los intereses del consumidor. (ishikawa, 1989)

## 8. Materias primas para el proceso de fabricación de las mesas.

<b>Angulo HR</b>
Acero inoxidable en rollo
Hierro por tubo
Lamina madera
Tornillos
Triplex
Tapón plástico
Soldadura Tic 1/8 por barra
tuerca uña
pintura
PL pegamento

Miguel Ángel Rodríguez Sabogal  
 Corporación universitaria iberoamericana  
 Mars\_626@hotmail.com

polietileno
Papel burbuja

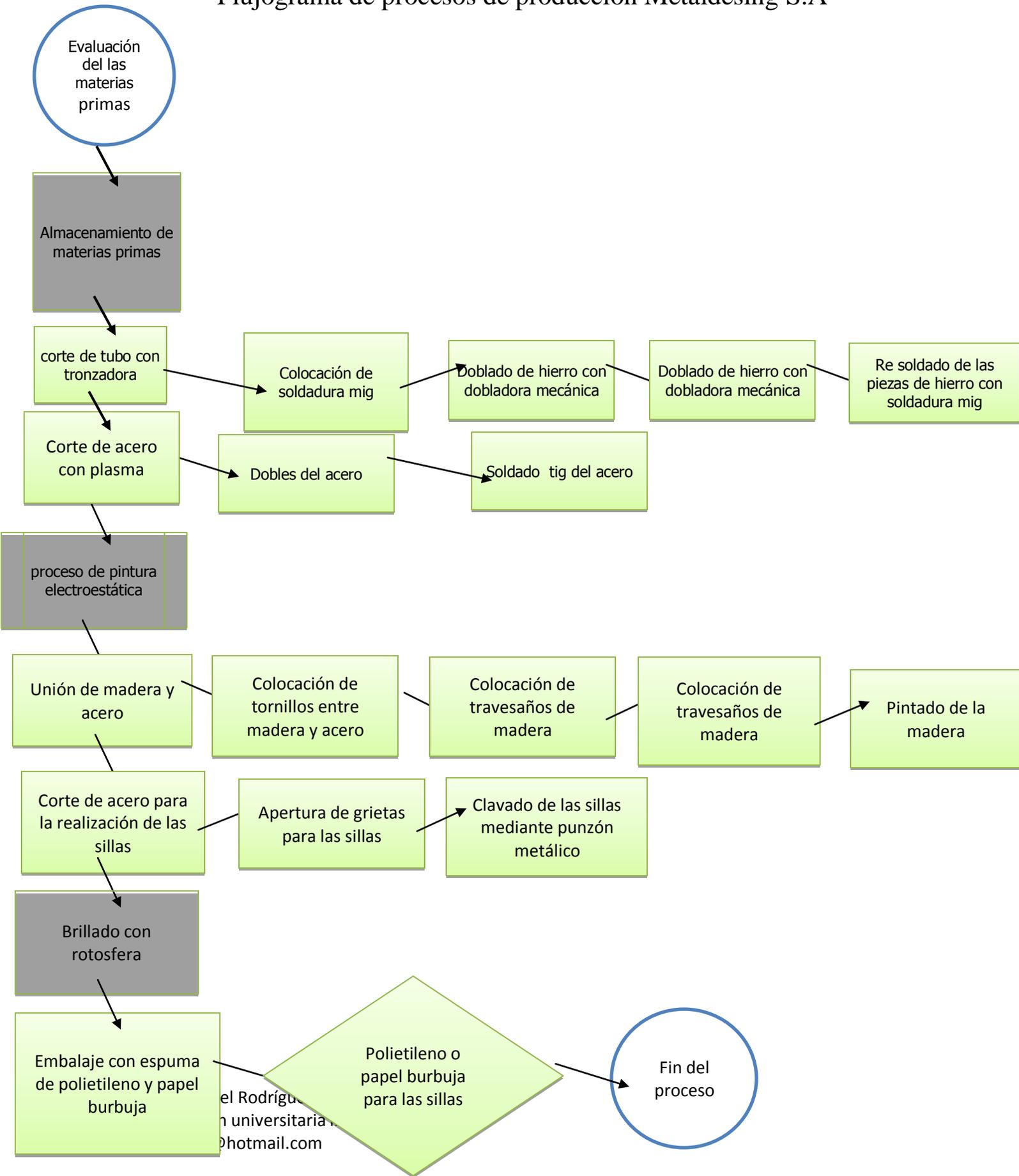
### 9. Proceso de fabricación de mesas

- El ejército nacional nos hace entrega de el tipo de mesa que Desean. El ejército nacional tiene un estándar para este tipo de producto , nosotros tomamos como referencia esas medidas y pasan al área de diseño.
- Con el área de diseño se evalúan materiales tipo de fabricación y costo de materias primas
- Luego se procede a la compra de materias primas
- Después de comprar las materias primas Almacenamos los diferentes tipos de materiales
- procedo a cada una de las áreas de operación en las que está dividida la compañía empezando primero por el corte del tubo con la tronzadora y por el corte de los ángulos con el taladro de agua.
- A continuación paso la lamina de acero por el área de corte con plasma en el cual se le da la medida estándar para la mesa y después de dicho proceso la paso al área de doblado para hacer el respectivo dobles.
- Luego a la lámina de acero la paso al área de soldadura tig para soldarla En el otro proceso ya se han cortado las partes del tubo para el armado de los medias bases de las mesas.
- A continuación prosigo la colocación de los puntos de soldadura del hierro para luego proceder con el respectivo doblaje con la dobladora mecánica.
- Cuando están armado las medias bases procedo nuevamente al área de soldadura para unir completamente las bases y dejarlos soldadas y re-soldadas.
- Cuando están soldadas las bases procedo a soldar los ángulos para dejar las bases listas para el proceso de pintura electroestática.

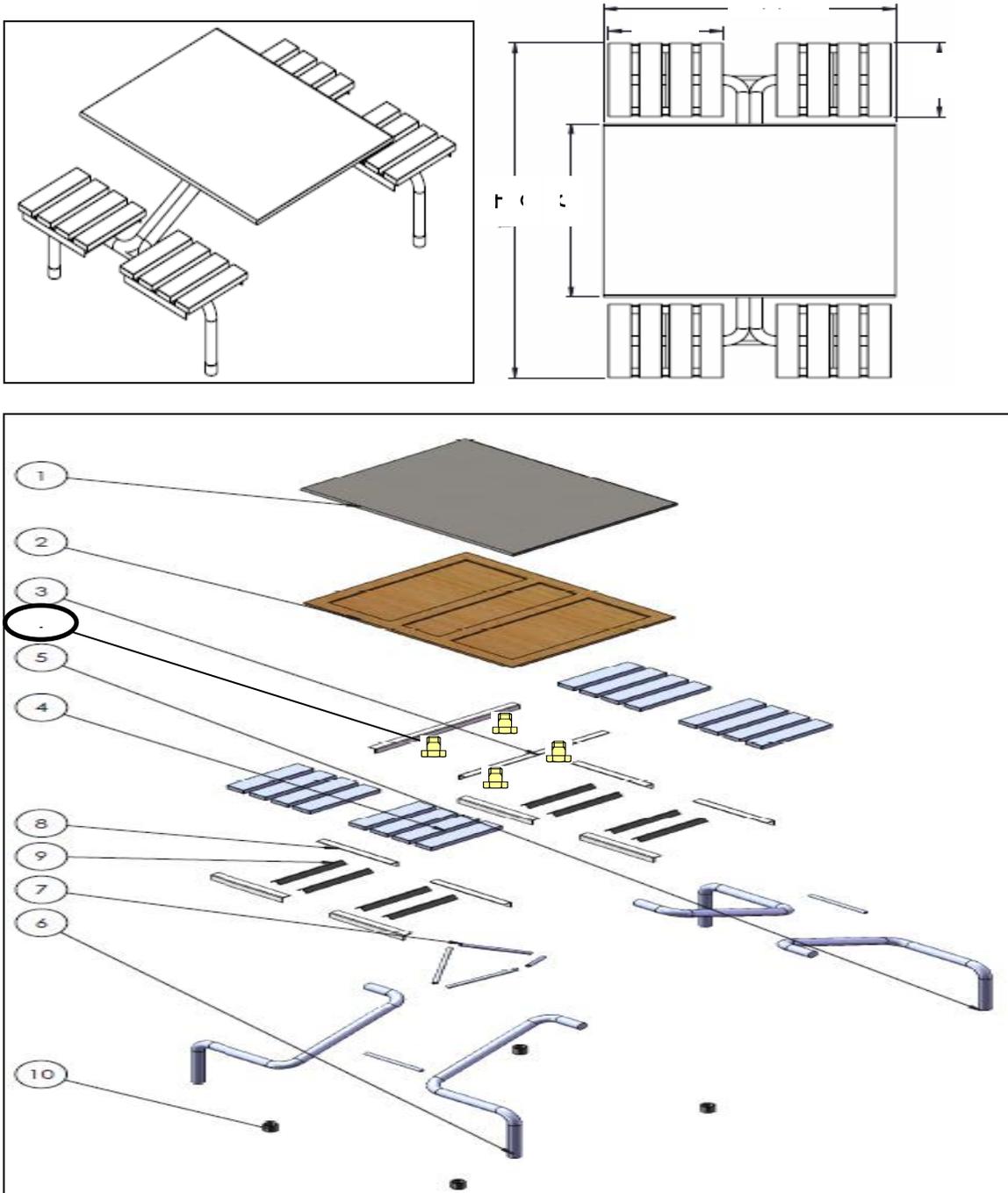
- A continuación entra el proceso de la madera en el cual las láminas de quintuples ya están cortadas y listas para ser pegadas con el cemento caucho (pegante PL) al acero.
- Luego procedo a la colocación de los tornillos con la madera. Y Luego pego el acero con la madera.
- A continuación pego los travesaños de madera para asegurar el pegado de la madera.
- Se procede a pintar la parte inferior de la mesa con pintura de agua para dar un mejor acabado y mayor estética a la madera. Ya queda lista nuestra parte superior de la mesa.
- Ahora se procede a hacer la parte de las sillas en la cual se realiza el mismo proceso del acero.
- Se Corta el acero a la medida estándar de la silla y se procede a hacer el respectivo dobles para que al final se suelde con la soldadura tig.
- Luego se hacen tres aberturas en la parte superior de la silla para poder introducir la madera en las sillas. Luego de que se tiene la madera cortada y pintada se procede a l pegado de la madera con el acero.
- Por último se le clava con un punzón el la parte superior e inferior de las sillas para su aseguramiento.
- Luego pasamos al brillo con la rotosfera en el cual se brillan las sillas y la parte superior de la mesa para darle un mejor acabado al acero y quitar las marcas de la soldadura.
- Cuando ya están brilladas con la rotosfera pasamos al brillo final para su posterior embalaje. Para el brillo final se utiliza bioalcohol con agua para que de esta manera se proteja la superficie del acero y no se sufra ningún tipo de rayón.
- Las bases de las mesas ya están pintados y la mesa esta terminada así que procede con el embalaje.
- Para embalar se utilizo Espuma de polietileno papel burbuja y papel craft.
- Primero embalo con el papel burbuja la base de las mesa y luego se reviste con el polietileno esto en el caso de las bases.

- Para las mesas se colocan corchos o un revestimiento caucho para que las mesas no sufran ningún tipo de rayón al momento de transportarlas.
- Con las mesas y las sillas se utiliza polietileno con el fin de que no se vayan a rayar las superficies de la mesa y de las sillas. De esta manera queda embalado el producto para su envío al lugar de destino.

## Flujograma de procesos de producción Metaldesing S.A



## Diseño y boom de materiales de las mesas a fabricar



Fuente imágenes Obtenidas de metaldesing S.A

Miguel Ángel Rodríguez Sabogal  
Corporación universitaria iberoamericana  
Mars\_626@hotmail.com

Un tema a tener en cuenta es el saber que ningún proceso en la empresa es realizado de manera automatizada es decir si bien se utilizan maquinas para la producción en la empresa estas son operadas por el personal de manera manual lo que incrementa notablemente el riesgo de algún tipo de error durante el proceso y eleva considerablemente la cantidad de desperdicios en materias primas.

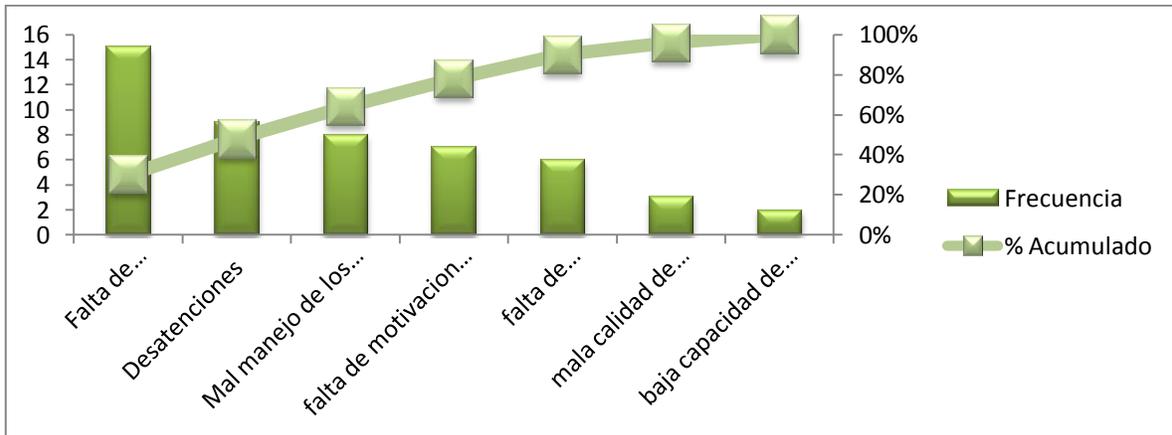
Para hacer una medición de posibles causas de despilfarros en el proceso productivo por el personal se hace una lluvia de ideas consultando a algunas de las personas y preguntándoles ¿Cuál cree usted que sea la causa de tanto desperdicio de materia prima causada por el personal?

Con lo cual se realiza un diagrama de Pareto y un diagrama de causa - efecto Ishikawa o espina de pescado.

causas	frecuencia	% acumulado	
Falta de adiestramiento	15	30%	15
Desatenciones	9	48%	24
Mal manejo de los recursos	8	64%	32
Falta de motivación para realizar el trabajo	7	78%	39
Falta de estandarización de procesos	6	90%	45
Mala calidad de las materias primas	3	96%	48
Baja capacidad de los equipos	2	100%	50
	50		

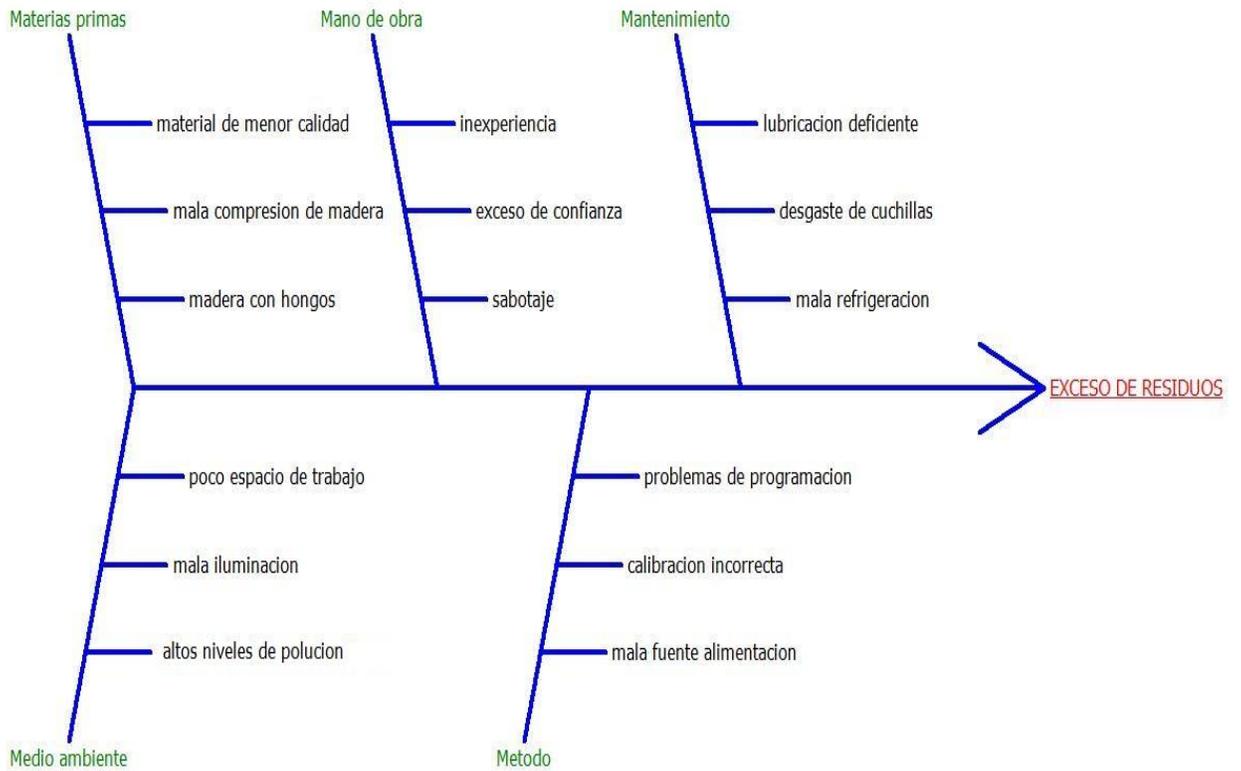
**Fuente: Tabla Miguel Ángel Rodríguez Sabogal**

Como podemos observar en la tabla la falta de adiestramiento ocupa el primer lugar dentro de las ideas por las cuales los trabajadores piensan que se generan altos niveles de desperdicios por lo cual se realiza un diagrama de pareto para dar un dato estadístico como parte de la muestra a fin de corroborar dicha afirmación.



Fuente: Grafica Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012

### Posibles causas de despilfarros por parte de la gerencia



Fuente: Grafica Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012

Al momento de realizar el paretto podemos ver como la tendencia aumenta considerablemente mostrándonos efectivamente la veracidad de la lluvia de ideas realizada así mismo podemos observar que la falta de adiestramiento corresponde al 76 % del porcentaje total de posibles causas.

Este tipo de errores humanos que se generan en la producción, son errores los cuales son calculados de tal manera que puedan ser solucionados..

Defecto	julio	agosto	septiembre
cortes inclinados	4	5	2
mal trazado del corte	6	2	4
mal rotoferizado	1	1	3
mal punto de soldadura	2	7	2
medidas incorrectas	4	4	1
pieza con rayones	9	8	9
Total	26%	27%	21%

**Fuente: Tabla Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012**

Esta tabla corresponde al número de errores cuantificados en 3 meses para hacer un seguimiento mas detallado y un análisis estadístico de las repercusiones que tiene el mal adiestramiento de los empleados en la compañía además de el exceso de desperdicios , se pudieron observar otro tipo de errores como

Piezas con rayones

Medidas incorrectas

Mal punto de soldadura

Mal rotoferizado

Mal trazado del corte

Cortes inclinados

Situaciones que afectan no solo la operación de la compañía, si no que a su vez hace que se pierda tiempo en la producción y por sobretodo algo demasiado importante daña la imagen de la compañía con los clientes por que se pierde tiempo y se les incumple con el tiempo de entrega y con la operación.

## **10. Planteamiento y solución del problema**

Que se busca? Reducir niveles de desperdicios de materias primas.

Donde? En las áreas de trabajo más específicamente en el área de producción de la empresa.

Cuando? Durante el proceso de fabricación de las mesas.

Cuanto? Hasta disminuir los niveles de residuos de la empresa en un nivel estándar desarrollado según la alta gerencia de la empresa en este caso en un valor no superior al 20%

Estado deseado para la compañía: disminuir los niveles de residuos en la compañía usando los diferentes métodos kaizen (buenas prácticas dentro de la organización)

## **11. Aplicación de cada uno de los métodos kaizen**

### **1. Principios de relación comprador vendedor con la empresa**

En la empresa no se manejan cierto nivel de negociación de precios con materia prima, lo realmente importante en la compañía es estar siempre con un stock mínimo de materias primas para que de esta manera se pueda realizar el proceso de fabricación de las mesas para eso se negocia siempre la parte de entregas a tiempo por parte del proveedor con las especificaciones claras de como se tiene que entregar la materia prima además de que había un contacto directo entre las personas encargadas del área de compras de metaldesing y las empresas proveedoras de materia prima.

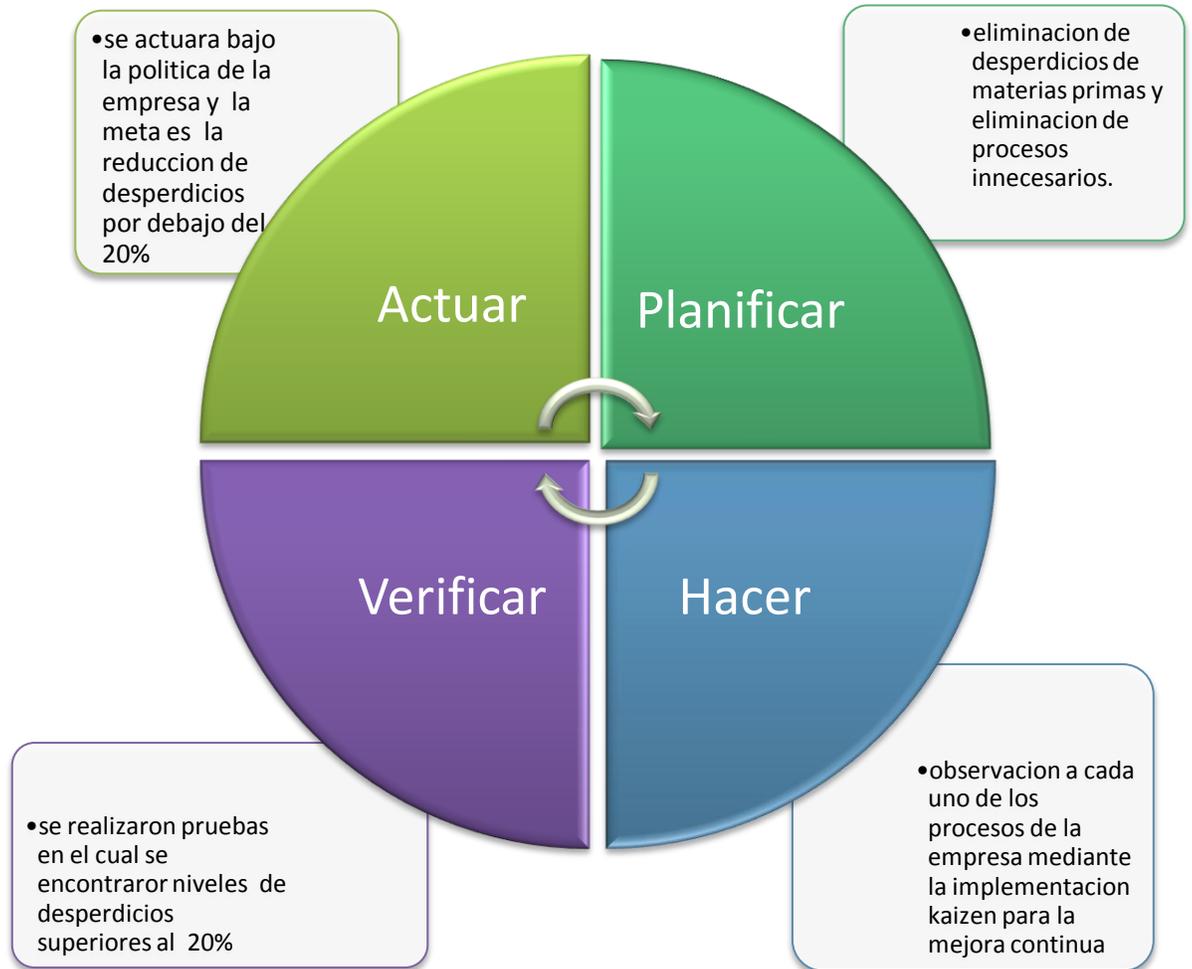
Se establecían una serie de acuerdos entre los cuales el factor primordial era la puntualidad y la confianza si en dado caso el proveedor no podía cumplir con el pedido que se realizaba por parte de la compañía el estaba en la obligación de informar previamente (4/5 días) hábiles para encontrar el sustituto y no parar la producción de esta manera metaldesing daba las especificaciones de las materias primas como debían ir cortadas o las presentaciones en las que debían llegar a la empresa

### Método 5S

<b>Seiri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de repuestos defectuosos de maquinas reparadas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de cortadoras y taladros con alto nivel de obsolescencia</li> </ul>
<b>Seiton</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de maquinas por áreas de trabajo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de herramientas manuales por repisas de fácil acceso y fácil visibilidad</li> </ul>
<b>Seiso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuada limpieza del área de manejo en madera y de manejo de metales para aprovechamiento de tiempos en movimiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuada limpieza de maquinas para evitar sobrecalentamiento de las mismas y reducción de ruido.</li> </ul>
<b>seiketsu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar cultura entre los empleados de la organización para la estandarización de los procesos dentro de la compañía</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditar cada cierto periodo de tiempo si se están cumpliendo con los estándares establecidos dentro de la aplicación de los modelos a seguir</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar confianza entre las personas que convergen diariamente en la organización para mantener un autocontrol de todas las personas (Generar costumbre)</li> </ul>
<b>shitsuke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una cultura de sensibilidad respeto y cuidado por cada uno de los elementos o personas que están dentro de la empresa</li> </ul>

**Fuente: Tabla Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012**

## 2. Circulo de deming:



**Fuente: Grafica Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012**

Se determinan algunas posibles soluciones al problema de desperdicios mediante el uso de tabla de priorización para poder clasificar la lluvia de ideas en la cual participaron las personas de la compañía de tal manera de tener una estadística clara y tomar acciones en el proceso de mejora.

Causas	Soluciones
(1) Falta de adiestramiento	(2) Mejorar el tiempo de las inducciones por parte del personal de 1 mes y medio a 3 meses para que de esta manera el operario se acople perfectamente al proceso de producción
(3) Desatenciones	(4) Evitar distracciones como ruido música y concientizar al personal de la importancia de su trabajo en el proceso productivo.
(5) Mal manejo de los recursos	(6) Establecer criterios de entrenamiento con el personal más capacitado y competente para la empresa
(7) Falta de motivación para realizar el trabajo	(8) Formación y sentido de pertenencia con la empresa inculcar valores en las personas y concientizar a las personas que si la empresa gana todos ganamos.
<b>Fuente: Tabla Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012</b>	

Alternativas		1		2		3		4	
Criterios	valor	Calif	CXV	Calif	CXV	Calif	CXV	Calif	CXV
Tiempo	4	4	16	5	20	4	16	2	8
Costo	2	3	6	3	6	3	6	4	8
Productividad	2	2	4	5	10	5	10	5	10
Viabilidad	2	5	10	5	10	5	10	4	8
Total		36		46		42		34	
<b>Jerarquía</b>		<b>3</b>		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>4</b>	

**Fuente: Tabla Metaldesing S.A 2012**

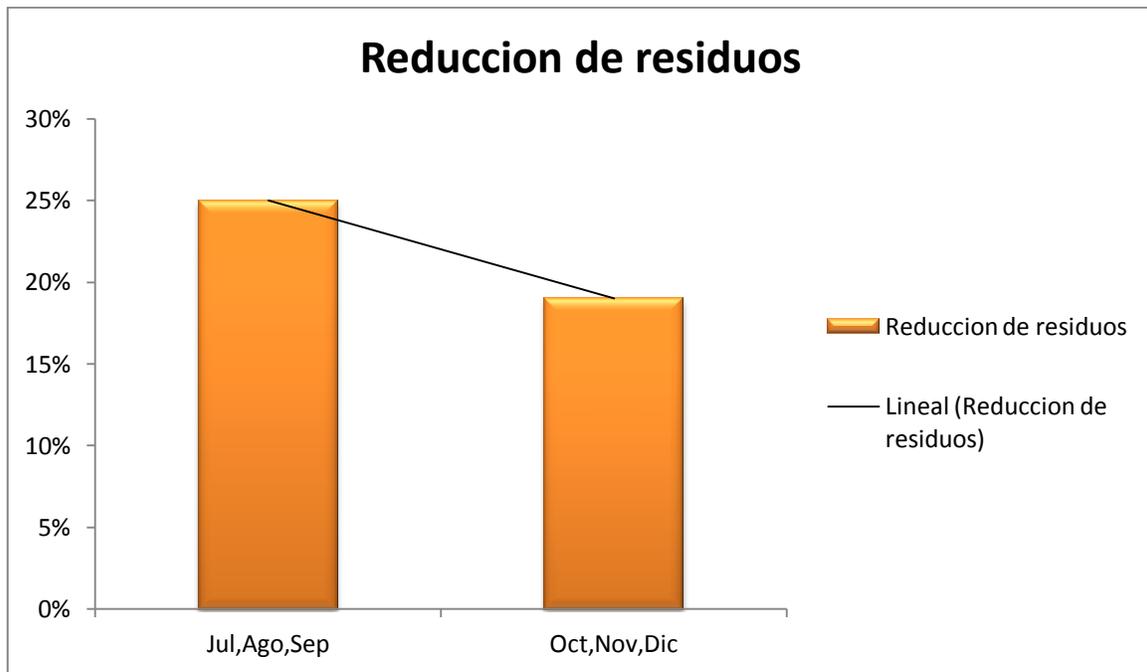
Se realizaron pruebas para la medición de posibles causas de desperdicios y se encuentra que el principal problema es la falta de adiestramiento por parte de los operarios durante el proceso de la fabricación de las mesas. Con base en el círculo de mejoramiento de deming ya se planifico la reducción de desperdicios , ya se observaron los procesos ya se verificaron los procesos y se hicieron las pruebas estadísticas faltaría implementar la mejora y actuar para corregir el problema,

Se establecieron nuevos estándares y se tomaron acciones correctivas y se muestra la reducción de desperdicios en términos porcentuales.

Defecto	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
cortes inclinados	4	5	2	2	3	2
mal trazado del corte	6	2	4	4	2	3
mal rotoferizado	1	1	3	1	2	3
mal punto de soldadura	2	7	2	3	5	6
medidas incorrectas	4	4	1	5	3	2
pieza con rayones	9	8	9	4	3	3
Total	26%	27%	21%	19%	18%	19%
Promedio	25%			19%		
Reducción del desperdicio	6%					

**Fuente: Tabla Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012**

En esta tabla podemos ver claramente como se reduce ostensiblemente el numero de errores producidos en la empresa por la falta de adiestramiento y se puede observar como con un buen control en los procesos productivos se puede llegar a minimizar errores que parecían casi normales en un sistema de producción lineal como el que tiene la empresa.



**Fuente: Grafica Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012**

Como puede observarse la implementación de métodos de mejora continua es eficiente para las organizaciones de manufactura es realmente efectiva ya que se muestra una disminución de los residuos de las materias primas sirviendo como base de seguimiento y control para cada uno de los procesos de la empresa haciéndola más eficiente y mejorando aspectos claves para las compañías mejorando costos , medio ambiente, y buenas prácticas . se demuestra también que una mano de obra calificada motivada y con un control un seguimiento y una motivación por parte de las compañías es base fundamental e importante para los procesos. Si bien se necesitan tiempo de implementación es una herramienta muy confiable segura de implementar que arroja resultados satisfactorios.

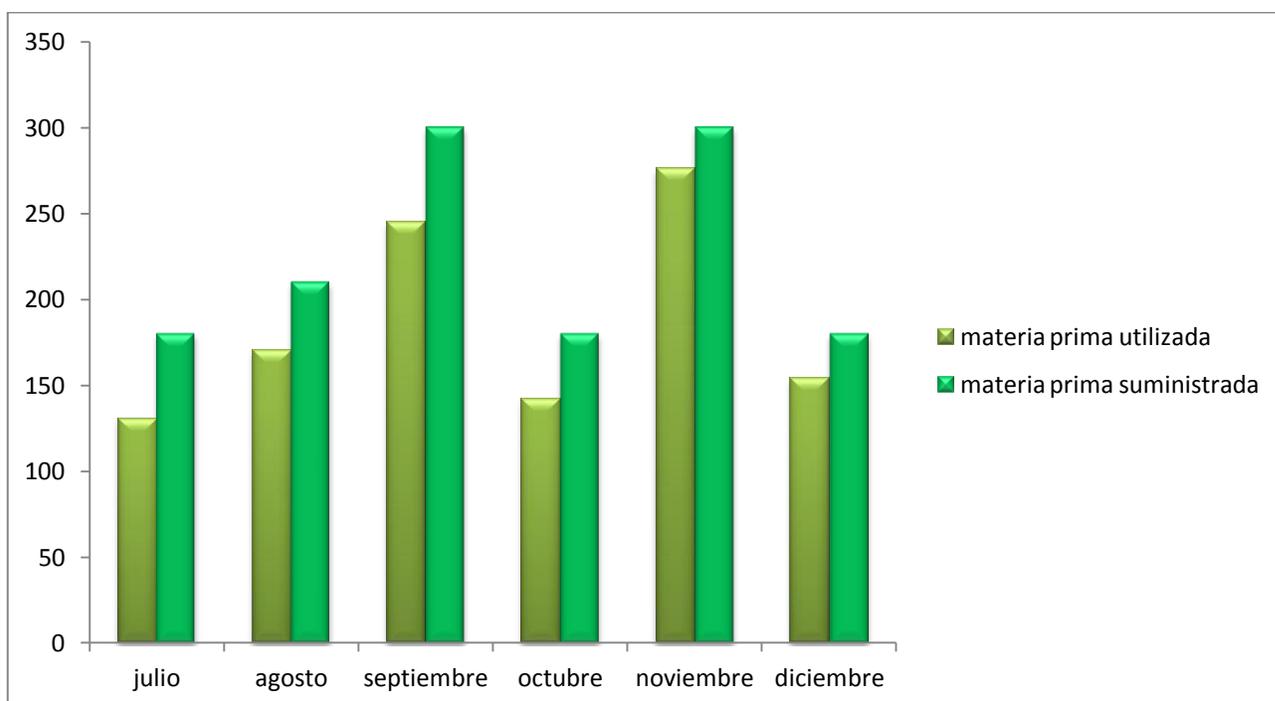
Para tener una idea de cuanto es el costo que implican los desperdicios dentro de la empresa vamos a realizar un diagrama el cual nos permita determinar de una mejor manera el impacto que tiene sobre las empresas los desperdicios de manera directa en las empresas

El valor de la materia prima oscila en un rango de 608.707 (cop) y 1.100.000 (cop)

	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
--	-------	--------	------------	---------	-----------	-----------

materia prima utilizada (m2)	130,4	170,6	245	141,8	276,4	153,7
materia prima suministrada (m2)	180	210	300	180	300	180
desperdicio (m2)	49,6	39,4	55	38,2	23,6	26,3
costo de la materia prima (cop/m2)	608707			1100000 (cop)/m2		
costos del desperdicio (cop)	\$ 30.191.867	\$ 23.983.056	\$ 33.478.885	\$ 23.252.607	\$ 14.365.485	\$ 16.008.994
Promedio	\$ 29.217.936			\$ 17.875.696		
Diferencia	\$ 11.342.240					
% de ahorro	39%					

**Fuente: Tabla Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012**



**Fuente: grafica Miguel Ángel Rodríguez Sabogal 2012**

Se refleja de una manera clara como se reducen considerablemente los costos de las materias primas que antes era en un promedio de \$ 29.217.936 pesos sin implementar las buenas practicas en la empresa. Después de la implantación de los métodos

kaizen en la empresa los costos de materias primas se reducen en un valor de \$ 17.875.696 pesos generando una diferencia de \$11.342.240 pesos con una reducción de los costos en un 39% algo que para una empresa q hasta ahora esta desarrollándose en el mercado es muy beneficioso y por lo tanto puede mejorar sus procesos de esta manera se ve detalladamente cada el beneficio de la implantación de las buenas practicas en la compañía y como mejorar cada dia para alcanzar un mejor nivel de rentabilidad.

Podemos observar claramente como se reduce considerablemente el numero de errores de la producción, cuando se lleva un seguimiento de cada uno de los procesos llevados a cabo en la compañía desde la misma requisición de materiales hasta la entrega final al cliente de tal manera que no se demuestra solo de manera teórica, si no estadística , matemática y practica que el uso de herramientas de mejora continua son una gran ayuda para la empresa y que de esta manera nosotros podemos evitarnos cierto tipo de complicaciones al momento de afrontar problemas que se presentan comúnmente en las compañías.

Podemos poner en practica este tipo de buenas practicas en las compañías siempre y cuando identifiquemos y aprendamos a manejar este tipo de situaciones en las compañías como lograr estas metas? Con una trazabilidad en todos sus procesos productivos, supervisando constantemente el objetivo que estamos buscando y lo mas importante, el continuar el ciclo de mejora una vez se haya resuelto el problema con el fin de minimizar posibles resurgimientos en las dificultades diarias que atraviesan todas las compañías.

## 12. Referencias bibliográficas

Kume, Hitoshi, (2002), *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*, Bogotá, Norma,

Imai, Masaaki, (1990), *Mejorando la calidad: KAIZEN*, Valencia:España,

Ishikawa kaoru, (1990), *Que es control total de la calidad*, Bogotá: Grupo editorial norma

Alexander Servant, Alberto (2002) , *Mejora continua y acción correctiva*, México Pearson Education,

Presencia José (2004) *Calidad total y logística*, Barcelona España: Logis Book

Carvajal Lisandro (1998) *Metodología de la Investigación Científica. Curso general y Aplicado 12º*- Ed. Cali: F.A.I.D.,

Anaya Julio (2007) Juan *Logística integral: La gestión operativa de la empresa* ESIC Editorial,

Aplicación de Normas icontec 1486 (SF) recuperado 25 de mayo de 2012 de: <http://www.slideshare.net/carolinamantilla/normas-icontec-1486-ultima-actualizacion>

León Lefcovich Mauricio (2004) *Kaizen – detección, prevención y eliminación de desperdicios: una estrategia para la reducción de costos Estrategia y dirección estratégica* Recuperado el 25 de mayo de 2012 del sitio web de Gestipolis <http://www.gestipolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/kaidelefco.htm>

Beas Osmar Estanislao (2004) *Kaizen - la clave del cambio Gestión de la calidad* recuperado el 26 de mayo del 2012 del sitio de Gestipolis <http://www.gestipolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/kaicamstani.htm>

Garza González Mario (2006) *Modelo De Indicadores De Calidad En El ciclo De Vida De Proyectos inmobiliarios (7)* , recuperado el día 26 de mayo del 2012 de mediafire <http://es.scribd.com/doc/50389246/38/CIRCULO-DE-DEMING#page=7>

García Sabater julio (2011) *PDCA Ciclo de deming* recuperado 26 de mayo 2012 del sitio web de youtube.com <http://www.youtube.com/watch?v=TKI-Vn2ybhc&feature=related>)

Amezquiya Rosa (2010) *Como citar las fuentes según normas APA* recuperado 26 de mayo de 2012 del sitio web de youtube.com [http://www.youtube.com/watch?v=tdm\\_LrDRS3g](http://www.youtube.com/watch?v=tdm_LrDRS3g)

American Psychological Association [APA]. (2010).(SF) *Manual de Publicaciones*. México: Manual Moderno.