



## ESCUELA DE PRODUCCIÓN Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE MESAS DE TRABAJO EN LA METALMECÁNICA MEGACERO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TRABAJO ESTANDARIZADO”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Tecnólogo de Producción y Seguridad Industrial

Profesor Guía  
Ing. Christian Chimbo, MBA.

Autor  
Cristian Abraham López Romo

Año  
2015

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientado sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajo de titulación.

---

Chimbo Christian  
Ingeniero, MBA.  
C.C. 180271958-1

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

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

-----  
López Romo Cristian Abraham  
C.C. 171514593-2

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi profesor guía que con su apoyo y valiosa orientación hizo posible de este trabajo.

Al Sr. Mario Iturralde y al Sr. Andrés Quijía que de una u otra forma fueron fundamentales para mi formación superior.

**López Romo Cristian Abraham**

## **DEDICATORIA**

A Dios con sus bendiciones y apoyo cada Día.

A mi hermana Daniela López que en paz descanse que fue mi apoyo, aliento para alcanzar mis metas.

A mis padres que inculcaron en mí la constancia para cumplir mis anhelos.

**López Romo Cristian Abraham**

## RESUMEN

El presente trabajo se encuentra estructurado de 5 capítulos en los cuales se tratan los siguientes temas:

**Capítulo I, Marco teórico.-** Dentro de este capítulo se establece ciertas generalidades como la productividad, análisis de operaciones, que es el trabajo estandarizado, el valor agregado, la evaluación del trabajo y la capacitación.

**Capítulo II, Descripción de la Situación Actual.-** En el cual se detalla aspectos básicos de la empresa denominada como GRUPOMEGA, por lo que se trata acerca de su historia, misión y visión de la empresa, para posteriormente enfocarse en el proceso de fabricación de mesas de trabajo desarrollado por MEGACERO.

**Capítulo III, Descripción del Problema.-** Dentro de este capítulo se desarrolla los problemas que dificultan o interfieren la productividad en el proceso de fabricación de mesas de trabajo, para lo cual se identificó 6 factores que inciden en la productividad que son: maquinaria, métodos, materiales, medio ambiente, medición y mano de obra, determinado en el Diagrama de Ishikawa como 6 M.

**Capítulo IV, Diseño de la Propuesta de la mejora de la Productividad.-** En este capítulo y partiendo de los problemas detallados en el capítulo anterior, se seleccionó 4 factores que inciden en cada grupo de problemas, a fin de proponer una serie de soluciones viables que permitirá mejorar la productividad en el proceso de fabricación de mesas de trabajo de acero inoxidable, por lo que se plantea soluciones a los procesos, movimientos innecesarios, la falta de stock en materiales básicos, así como la falta de control de operaciones.

**Finalmente el Capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones,** se expresan las conclusiones que han sido plasmadas con el conocimiento teórico práctico adquirido durante todo el proceso de investigación, a fin de plantear recomendaciones acordes y tendientes a solucionar los problemas encontrados.

**Palabras Clave.-** Productividad, Proceso, Producción, Mesas de acero inoxidable, Sistematización.

## ABSTRACT

This paper is structured in five chapters in which the following topics:

Chapter I, theoretical framework.- In this chapter some generalities as productivity, operations analysis, which is the standardized work, value added, job evaluation and training set.

Chapter II, Current Description.- Situation in which basic aspects of the corporation as GRUPOMEGA detailed, so it is about its history, mission and vision of the company, later focusing on the manufacturing process tables developed by MEGACERO.

Chapter III, problem.- Description Within this chapter the problems that hinder or interfere productivity in the manufacturing process of tables, for which six factors affecting productivity are machinery, method, materials was determined develops, environment , measurement and workmanship.

Chapter IV, Design Proposal for improving Productivity.- In this chapter and starting from the problems detailed in the previous chapter, 4 factors that affect each group was selected problems in order to propose a set of feasible solutions leading to improved productivity in the manufacturing process of stainless steel tables, so solutions to processes and unnecessary movement arises, lack of stock in raw materials and the lack of control operations.

Finally, Chapter V, Conclusions and Recommendations, the conclusions that have been rendered with the theoretical and practical knowledge gained during the research process in order to make recommendations aimed chords and solve the problems encountered are expressed.

**Words key.-** Productivity, Process, Production, stainless steel tables, systematization.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
1. MARCO TEÓRICO .....	3
1.1 Análisis de Operación.....	3
1.1.1 Productividad.....	4
1.2 Evaluación del Trabajo.....	5
1.3 Trabajo Estandarizado .....	7
1.4 Capacitación Laboral .....	8
1.4.1 Beneficios de la capacitación. ....	11
1.5 Mejoramiento Continuo.....	14
1.6 Valor Agregado .....	15
2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	16
2.1 La Empresa GrupoMega.....	16
2.1.1 Localización.....	17
2.1.2. Misión.....	18
2.1.3. Visión.....	18
2.2 Situación Actual .....	19
2.3 Procesos de Fabricación de Mesas de MEGACERO .....	23
2.3.1 Elaboración del tablero principal de la Mesa de Trabajo. ....	24
2.3.2 Los refuerzos de las mesas.....	26
2.3.3 Elaboración de las patas para la mesa de acero.....	27
2.3.4 Elaboración del entrepaño de la mesa de acero inoxidable. ....	28
2.3.5 Limpieza de la Mesa de acero inoxidable.....	30
3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	34
3.1 Problemas que Afectan la Productividad .....	34
3.1.1 Detección de Desperdicios.....	35
3.1.2 Maquinaria.....	49
3.1.3 Materiales.....	51

3.1.4 Medio ambiente.....	52
3.1.5 Medición.....	53
3.1.6 Método.....	54
3.1.7 Mano de obra.....	57
<b>4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD.....</b>	<b>59</b>
4.1 Procesos Innecesarios.....	60
4.2 Movimientos Innecesarios.....	64
4.3 Falta de Abastecimiento de Materiales.....	68
4.4 Control Sobre la Operaciones.....	69
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>72</b>
5.1 Conclusiones.....	72
5.2 Recomendaciones.....	73
<b>REFERENCIA.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>77</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Producción total enero – junio 2013 - 2014 .....	19
<b>Tabla 2:</b> Equipos más vendidos primer semestre del 2013 .....	20
<b>Tabla 3:</b> Equipos más vendidos primer semestre del 2014 .....	22
<b>Tabla 4:</b> Horas invertidas para la fabricación de mesas primer semestre de 2013-2014 .....	23
<b>Tabla 5:</b> Número de operaciones desarrolladas para una mesa .....	35
<b>Tabla 6:</b> Diagrama de problemas en el proceso de fabricación de mesas de trabajo.....	42
<b>Tabla 7:</b> Cuestionario para la problemática. ....	43
<b>Tabla 8:</b> Resultados obtenidos de las encuestas para la traficación del Diagrama de Pareto (véase Figura no. 12).....	60
<b>Tabla 9:</b> Tabla de operación antes de la simplificación .....	63
<b>Tabla 10:</b> Tabla de operación después de la simplificación.....	63
<b>Tabla 11:</b> Contramedida para procesos innecesarios.....	64
<b>Tabla 12:</b> Contramedida para Movimientos Innecesarios .....	68
<b>Tabla 13:</b> Contramedida para mantener el Stock de Materiales .....	69
<b>Tabla 14:</b> Contramedida para mantener el Control de Operaciones.....	71
<b>Tabla 15:</b> Actualidad vs. Mejora en el nivel de producción .....	73
<b>Tabla 16:</b> Ingresos esperados con la implementación de la mejora para la producción de mesas .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Proceso de Producción .....	3
<b>Figura 2:</b> Mapa de ubicación de la Empresa Megacero S.A.....	18
<b>Figura 3:</b> Porcentaje de mesas en relación a otros productos realizados por MEGACERO en el 2013. ....	21
<b>Figura 4:</b> Porcentaje de mesas en relación a otros productos realizados por MEGACERO en el 2014. ....	21
<b>Figura 5:</b> Inicio del proceso de fabricación del tablero principal de la Mesa de Trabajo.....	24
<b>Figura 6:</b> Corte de las esquinas del tablero principal de la Mesa de Trabajo .....	25
<b>Figura 7:</b> Refuerzo para el tablero principal de la Mesa de Trabajo .....	26
<b>Figura 8:</b> Suelda de refuerzos en el interior del tablero de la Mesa de Trabajo .....	27
<b>Figura 9:</b> Patas soldadas a la mesa .....	28
<b>Figura 10:</b> Toma de medidas para el entrepaño para la mesa .....	29
<b>Figura 11:</b> Ubicación del entrepaño a la estructura principal de la Mesa de Trabajo. ....	30
<b>Figura 12:</b> limpieza de la mesa de trabajo.....	31
<b>Figura 13:</b> Etiquetado de la mesa terminada.....	32
<b>Figura 14:</b> Proceso de Embalaje de la mesa.....	32
<b>Figura 15:</b> Proceso de detección de Desperdicios en la fabricación de mesas.....	38
<b>Figura 16:</b> Representación de los problemas comunes presentes en el proceso de fabricación de mesas .....	47
<b>Figura 17:</b> Situación causa efecto para la baja productividad de las mesas. ...	48
<b>Figura 18:</b> Diagrama de recorrido en el proceso de fabricación de mesas .....	56
<b>Figura 19:</b> Diagrama de mejora para los procesos de fabricación de mesas de acero inoxidable.....	62
<b>Figura 20:</b> Contramedida para contrarrestar los Movimientos Innecesarios ...	66

## INTRODUCCIÓN

GrupoMega inicia su actividad hace 8 años, la cual consta de tres líneas de servicios y producción. Estas son: Megaservicios, Megacero, Megaentorno. Todas estas líneas de servicios tienen un objetivo en común y es el de satisfacer las necesidades del cliente, brindando una amplia gama de servicios de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los equipos de cocción y enfriamiento, equipamientos industriales, construcción, fabricación, reparación e instalación de equipos en acero inoxidable, soluciones ambientales para hoteles, restaurantes, hospitales, medianas y grandes industrias, agroindustrias, municipios, etc.

GrupoMega sede Quito se encuentra ubicada Voz Andes N42-151 y Calle San Francisco Urbanización la Y de Ñaquito, aquí se encuentran ubicadas las oficinas de Megaservicios, Megacero y Megaentorno. La planta de Megacero se encuentra ubicada al sur de Quito. GrupoMega Quito y Guayaquil consta de 123 empleados distribuidos entre las tres líneas de servicios y producción.

Actualmente GrupoMega ha experimentado un crecimiento aproximadamente del 20%, de personal, ventas y producción. Es así, que Megacero principalmente se encuentra implantando su marca en el mercado y esto ha generado que exista un mayor incremento en la fabricación de equipos de acero inoxidable como: fregaderos, campanas de extracción, coches, Mesas frías, trampas de grasa, estanterías, estación de papas, repisas, mesas de trabajo, cocinas industriales, accesorios de apoyo, etc.

Al analizar el incremento de la fabricación de equipos, se observa que existe una gran demanda de mesas de trabajo, mesas frías, campanas de extracción, trampas de grasa, cocinas, accesorios, en varios sectores del país, razón por la cual, dichas cadenas de comida rápida generan un mayor desgaste en los equipos y maquinarias donde producen dichos alimentos.

Se observa que Megacero al entender estos requerimientos, se encuentra en un proceso de crecimiento, Buscando la certificación de “Mucho mejor si es

hecho en Ecuador”, por lo cual se debe cumplir con ciertos parámetros que son: Elaboración de Procedimientos Documentados, Control de Procesos, Control de Calidad, Capacitaciones al personal, Herramientas de Control de Producción y el Rendimiento del personal. Existe un mantenimiento deficiente de maquinaria y equipos, falta de planificación, organización y control de calidad.

En el proceso de fabricación de mesas de trabajo ejecutado por el Grupo MEGACERO, presenta diversos problemas que afectan la productividad como por ejemplo un exceso número de movimientos innecesarios así como de operaciones, la falta de sistematización del proceso de fabricación de mesas, el poco control que existe sobre los materiales tanto para la elaboración de las mismas como de la limpieza del producto terminado, entre otros.

Esto ha llevado que el trabajador determine como tiempo de fabricación de una mesa un periodo de un día de trabajo, cuando en realidad se demora aproximadamente 3 horas, existiendo en este sentido un desfase de 4 horas presupuestadas por mesa de trabajo.

El objeto principal de este trabajo investigativo es modificar los procesos de elaboración de este producto a fin de reducir los tiempos reales de producción, y establecer estándares de tiempo entregado para la fabricación de mesas de trabajo con lo cual se busca mejorar el sistema productivo empleado por el Grupo MEGACERO, para su elaboración.

## CAPÍTULO I

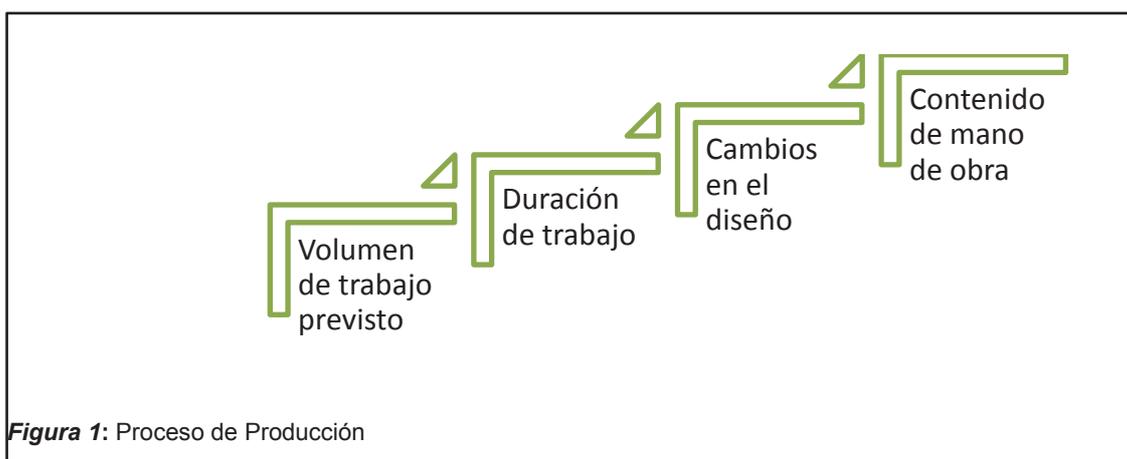
### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Análisis de Operación

Según Mora Contreras (2011, p. 10) el análisis de operaciones “sirve para estudiar todos los elementos productivos e improductivos de una operación, con el propósito de incrementar la productividad por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios”.

En el ámbito industrial se aplica el análisis de operación para comprobar la ejecución de un determinado proceso, esto con el fin, de establecer si el proceso en análisis es productivo o improductivo para la cadena de producción. El análisis de operación se concentra en la medición de tiempo y en recabar información relacionada con los costos unitarios, para ejecutar una mejor toma de decisiones que conduzca a una maximización de resultados con la menor cantidad de recursos disponibles en el proceso.

El análisis de operación debe incluir los siguientes aspectos del proceso de producción con el fin de mejorar la metodología actual de trabajo o ejecutar un nuevo proceso:



**Figura 1:** Proceso de Producción

Los enfoques para el análisis de operación incluyen lo siguiente:

- Finalidad de la operación.- procesos innecesarios son consecuencia de una planificación inadecuada que conduce a una incorrecta operación.
- Diseño de la pieza.- el diseño de una pieza no es permanente, si existen fallas o puntos improductivos en el proceso, se lo debe cambiar para efectivizar el uso de los recursos.
- Material.- al considerar cambiar un material inadecuado se debe tomar en cuentas aspecto relacionados con el costo, diseño, estandarización, proveedores y mejorar el uso de los materiales disponibles.
- Condiciones de trabajo.- el clima laboral es un factor para el éxito en el proceso de producción; un acertado ambiente de trabajo para el personal se traduce en mejores resultados en la producción.
- Distribución del equipo de planta.- el análisis de operación debe considerar los tipos de distribución, como son: línea recta y funcional.

Es decir que mediante el análisis de operación realizado dentro del grupo MEGACERO, se permitirá alcanzar resultados que determinen la efectividad productiva de las operaciones llevada a cabo dentro de sus instalaciones y de esta manera poder establecer los correctivos necesarios que permitan mejorar la productividad de la planta.

### **1.1.1 Productividad**

Para entender de mejor manera como el estudio de operaciones nos permita mejorar la productividad de la planta en los procesos de elaboración de mesas, es necesario comprender conceptualmente que es la productividad, para lo cual se estudiará diversos conceptos entregados por varios autores.

En el ámbito de la administración la productividad constituye una premisa básica para gestionar sus operaciones en cualquier tipo de producto o servicio; en un concepto básico se puede mencionar que productividad es conseguir un mejor resultado con el menor uso de recursos.

En el ámbito industrial la productividad se mide con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Producto}}{\textit{Insumo}}$$

### **(Ecuación)**

La fórmula es interpretada de la siguiente forma por el autor Prokopenko (2009) “productividad significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo”.

Otra interpretación del concepto de productividad la establece Schroeder (2008, p. 25) “es la relación que existe entre los insumos y los productos de un sistema productivo, mientras mayor producción, mismo insumos, la productividad mejora o también se tiene, menor número de insumos para misma producción, productividad mejora”

Estos conceptos coinciden en un punto importante, para incrementar la producción no es necesario invertir una mayor cantidad de recursos, sino buscar la eficiencia en la operación para así alcanzar mejores resultados. Esta concepción se ha venido aplicando en los últimos veinticinco años por parte de un gran número de industrias; inicialmente fueron los japoneses bajo las ideas de Edward Deming quienes pusieron en práctica estos conceptos para establecer su línea de producción con calidad total.

En la actualidad la idea de productividad está arraigada en el sector público o privado, industrial o servicios, la importancia radica en entender la implicación del concepto y aplicarlo para obtener mejores resultados en las actividades diarias; además la productividad debe ser una orientación en procura de generar mejores planes en el corto y largo plazo.

## **1.2 Evaluación del Trabajo**

Una vez realizado el análisis de operaciones y comprendido el concepto de productividad, es importante comprender que parte del proceso de fabricación

de mesas de trabajo realizados por el grupo MEGACERO, es desempeñado por diversos operadores mediante diversas técnicas de trabajo, mismo que requiere que éste sea evaluado en cuanto a su grado de eficacia.

Sin embargo ¿qué comprende la Evaluación de trabajo?

La evaluación es un proceso mediante el cual se califica el nivel de conocimientos o capacidades aplicadas por parte de los trabajadores dentro de una empresa, a fin de medir la eficiencia en el desempeño de sus funciones, y tomar las medidas adecuadas que le permita corregir las falencias presentes.

Para realizar una evaluación adecuada, deben considerarse dos aspectos principales:

La evaluación del desempeño de la tarea específica que el trabajador realiza: En ésta se examinan los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de la cuota de trabajo.
- Habilidad demostrada en realización del trabajo.
- Dominio de la técnica necesaria.
- Interés demostrado en el trabajo.

La evaluación de las características personales del trabajador: Se analizan aspectos tales como:

- Espíritu de colaboración.
- Espíritu de superación.
- Responsabilidad.
- Iniciativa.
- Actitud positiva.
- Asistencia y puntualidad.
- Disciplina en el trabajo.

- Relaciones humanas con sus compañeros de trabajo

Este proceso de evaluación no solo puede ser aplicado para establecer el nivel de desempeño de los trabajadores, sino que puede ser establecido a fin de determinar los problemas operativos con los cuales se desenvuelven en sus actividades diarias, es así como mediante la aplicación de este proceso de vital importancia se puede detectar aquellas falencias en cuanto a la distribución de los materiales, herramientas y lugares de trabajo dentro de una industria o fábrica, a fin de poder determinar lo inconvenientes que esta pudiera generar, y aplicar los estudios correspondientes para mejorarla y de esta forma efectivizar la productividad.

La evaluación de los procesos productivos se constituye en un factor determinante para lograr el cumplimiento de los objetivos de una organización, y de esta forma poder desarrollar tanto actitudes como destrezas, dificultades problemas que permitan tener un crecimiento productivo, permitiendo que al corregir los aspectos negativos los trabajadores desempeñen su trabajo con mayor eficiencia y calidad.

### **1.3 Trabajo Estandarizado**

Uno de los objetivos de la evaluación del trabajo es determinar que procesos son los adecuados para el desempeño de una determinada función, siendo el trabajo estandarizado como el mejor sistema aplicable que permita efectivizar los procesos productivos dentro de una industria.

Según Rajadell y Sánchez (2008, p. 42) “el trabajo estandarizado hace referencia al conjunto de procedimientos que definen el mejor método posible de trabajar para que todos los operarios desarrollen de la misma manera los distintos procesos de fabricación, lo cual es una medida que conduce un mejor nivel de productividad”

La metodología de trabajo estandarizado toma concepciones del método kaizen de mejora continua, que es usado, por las grandes industrias de manufactura en Japón y expandido por varios lugares a nivel mundial.

La metodología kaizen considera los siguientes puntos para establecer el trabajo estandarizado en un proceso de producción:

- La forma de trabajo no debe ser autoritaria, debe ser consensuada con los operarios
- Las sugerencias de cambio realizadas por los operarios deben ser consideradas
- Tomar en cuenta el *takt time* como unidad de medición del trabajo estandarizado. El concepto de *takt time* establece ajustar la producción al ritmo de la demanda.

El trabajo estandarizado es una forma de medir el empleo de la mano de obra, con el fin, de mejorar los procesos empleados. Ningún proceso de producción es perfecto como para mantenerlo sin revisión, siempre es posible mejorar la forma de hacer algo; cada vez que se encuentre una mejor forma de hacerlo, debe ser documentada; conteniendo la información relacionada a los involucrados, quien ejecuto la aprobación y la fecha de vigencia de la modificación, principio que puede ser fácilmente implementado en los procesos de fabricación de mesas de acero inoxidable desarrollo por MEGACERO.

#### **1.4 Capacitación Laboral**

Con el fin de mejorar los procesos productivos y permitir una adecuada implementación del trabajo estandarizado, es imprescindible que se realicen procesos de capacitación en diversas áreas a los trabajadores de una determinada industria, a fin de atacar los problemas operacionales, comportamiento, desarrollo productivo que pudieren perjudicar los procesos de fabricación de productos de una determinada industria.

La capacitación es un proceso que en palabras de Alfonso Aguilar Silíceo (2004, p. 25), “consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientado hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador.”

En pocas palabras la capacitación es un proceso de enseñanza aprendizaje destinado a mejorar destrezas y habilidades, técnicas y procesos, principalmente desempeñado en las empresas, a fin de brindar las herramientas necesarias a sus colaboradores dentro de una determinada área, con el objeto de ejecutar sus actividades de una forma más eficiente.

Debido a la constante evolución de los conocimientos, técnicas y procedimientos en un mundo empresarial, es imposible que los empleados puedan desempeñar sus funciones de forma eficiente de manera permanente por lo que requieren de un proceso constante de capacitación, hecho que ha sido reconocido a tal punto de considerar a estos procesos educativos empresariales como una clave para la sobrevivencia y desarrollo de las empresas, siendo concebida como una inversión, mas no como un gasto, ya que se reflejara en el incremento de la eficiencia, productividad e incluso mejora la oferta y la demanda.

La capacitación como elemento cultural de la empresa, continuo y sistemático debe concebirse por todos los miembros de la organización como un apoyo indispensable para lograr un mejoramiento constante de los resultados, así como facilitador del cambio y del crecimiento individual y por ende del desarrollo sólido de la empresa.(Aguilar, 2004, p. 27)

Entre los principales tipos de capacitación se encuentra:

**a) Capacitación para el trabajo:** Se encuentra dirigida hacia el trabajador que va a desempeñar una nueva actividad, ya sea porque recién ingreso a trabajar o a su vez haber sido promovido o reubicado dentro de la misma empresa.

Con ello se busca capacitar a los que pretenden ingresar a desarrollar las actividades laborales a fin de que, quienes se encuentren seleccionados sean aquellos más idóneos para el cumplimiento de los objetivos e intereses dentro del campo industrial, con el fin de no afectar mucho con respecto a la

productividad industrial y permitir al nuevo integrante una integración efectiva dentro ambiente laboral.

Bajo este sentido la capacitación laboral se subdivide en:

- **Capacitación de pre ingreso.** Se hace con fines de selección y busca brindar al nuevo personal los conocimientos, habilidades o destrezas que necesita para el desempeño de su puesto.
- **Inducción.** Es una serie de actividades que ayudan a integrar al candidato a su puesto, a su grupo, a su jefe y a la empresa, en general.

En conclusión, la capacitación laboral es una herramienta que permite a la industria contar con elementos laborales idóneos en beneficio de sus intereses, sin sacrificar tanto con el nivel, la calidad y eficiencia productiva.

**b) Capacitación promocional.** Busca otorgar al trabajador la oportunidad de alcanzar puestos de mayor nivel jerárquico, para lo cual se debe ofrecer programas de méritos, es decir que mediante el incentivo de alcanzar una mejor posición dentro del lugar de trabajo y mejorar de manera conjunta los ingresos que un trabajador tiene, este se ve obligado a aprovechar todos los conocimientos, técnicas posibles para el desempeño eficiente de sus funciones, para lo cual deben mantener un proceso de actualización y perfeccionamiento de conocimientos constante, teniendo como una consecuencia secundaria directa, el fortalecimiento productivo y de crecimiento industrial, ya que se incrementará la calidad del producto, reducirán tiempos de elaboración y por ende se obtendrá un mejor posicionamiento en el mercado con respecto a otras industrias dedicadas al mismo objeto productivo.

Para ello es necesario que la empresa cuente con los suficientes procesos de capacitación y programas laborales a fin de brindar a los trabajadores de las herramientas necesarias para crecer personal y profesionalmente, teniendo

como resultado ineludible el crecimiento simultáneo de cualquier tipo de industria.

**c) Capacitación en el trabajo** Es una serie de acciones encaminadas a desarrollar actividades y mejorar actitudes en los trabajadores. Se busca lograr la realización individual, al mismo tiempo que los objetivos de la empresa.” (Instituto PYME, 2014)

Estas actitudes están encaminadas a permitir la convivencia tanto dentro de las filas laborales que integran un lugar de trabajo, así como para aquella proyectada a quienes requieren de sus servicios, lo que se encuentra denominado como servicio al cliente y ambiente laboral.

El ambiente laboral constituye en un factor predominante que puede alentar o aletargar al trabajador en el cumplimiento de sus funciones, ya que reduce el estrés, permite al trabajador un mayor grado de concentración y satisfacción ocupacional, lo que se verá reflejado en la productividad.

#### **1.4.1 Beneficios de la capacitación.**

Entre los principales beneficios de la capacitación que se pueden encontrar dependiendo de los diversos teóricos doctrinarios son:

##### **1.- Beneficios para la empresa:**

- Propicia el reclutamiento interno.
- Ayuda a prevenir riesgos de trabajo.
- Produce actitudes más positivas.
- Aumenta la rentabilidad.
- Eleva la moral del personal.
- Mejora el conocimiento de los diferentes puestos y, por lo tanto, el desempeño.

- Crea una mejor imagen de la empresa.
- Facilita que el personal se identifique con la empresa.
- Mejora la relación jefe-subordinados.
- Facilita la comprensión de las políticas de la empresa.
- Proporciona información sobre necesidades futuras de personal a todo nivel.
- Ayuda a solucionar problemas.
- Facilita la promoción de los empleados.
- Incrementa la productividad y calidad del trabajo.
- Promueve la comunicación en la organización.

## **2.- Beneficios para el individuo:**

- Ayuda a la persona a solucionar problemas y tomar decisiones.
- Favorece la confianza y desarrollo personal.
- Ayuda a la formación de líderes.
- Mejora las habilidades de comunicación y de manejo de conflictos.
- Aumenta el nivel de satisfacción con el puesto.
- Ayuda a lograr las metas individuales.
- Favorece un sentido de progreso en el trabajo y como persona.
- Disminuye temores de incompetencia o ignorancia.
- Favorece la promoción hacia puestos de mayor responsabilidad.
- Mejora el desempeño.

**Otros beneficios:**

- Mejora la comunicación intergrupala.
- Ayuda a integrar mejor al personal con la empresa.
- Apoya la adopción de las políticas de la empresa.
- Ayuda a la integración de grupos de trabajo.
- Mejora el clima organizacional.
- Convierte a la empresa en un mejor lugar para trabajar y vivir.

Para los procesos de capacitación, dentro del sector industrial y de acuerdo a Alfonso Aguilar Silíceo (2004, p. 31), deben contar con una variada gama de opciones entre las cuales se encuentra las siguientes:

**a) Capacitación en aulas:** Este tipo de capacitaciones se desarrolla en centros especialmente diseñados para dicho fin, mismo que debe contar con los recursos materiales, tanto de infraestructura como humana, para un correcto proceso educativo empresarial.

Se denomina capacitación residencial debido a que por el espacio físico en el que se desenvuelve, es decir, por la especialización del lugar donde se impartirán los procesos educativos empresariales, están destinados a abarcar a varias personas en el proceso.

**b) Capacitación en el trabajo:** “Entendida como aquellas actividades que encuentran directamente relacionadas con el trabajo cotidiano, por lo que pueden ser concebidas de forma sistemática y transformadas en un entrenamiento permanente” (Aguilar, 2004, p. 38).

Dentro de estos procesos de capacitación el jefe empresarial juega un rol importante, mismo que debe conocer cada aspecto desarrollado por sus trabajadores que se encuentre relacionado con su empresa, a fin de brindar los conocimientos necesarios sobre el mejor modo de operan en cada una de sus

áreas o a su vez de buscar y brindar un capacitador entendido sobre el tema que se quiere desarrollar.

Para concluir, tanto la evaluación de los conocimientos de los trabajadores de una industria, así como los procesos de capacitación, deben ser desarrollados de forma conjunta, a fin de obtener los mejores resultados posibles, ya que mediante el proceso de evaluación, se localizarán los problemas que pudieren encontrarse dentro del ambiente laboral, por lo que deben desarrollarse instrumentos destinados a cumplir con dicho objetivo dependiendo del área de interés, para posteriormente planificar procesos de capacitación que permitan cubrir con las necesidades específicas de los trabajadores y la industria, para lo cual permitirá un mejoramiento continuo.

### **1.5 Mejoramiento Continuo.**

El mejoramiento continuo es un proceso cuyo objetivo principal es buscar, implementar y mejorar de manera permanente las operaciones productivas de una empresa, en diversas áreas, principalmente la calidad de los bienes fabricados como los procesos ejecutados.

Ante esto Ritzman Larry (2000, p. 11) establece que: “El mejoramiento continuo implica la identificación de modelos (*benchmarks*) que hayan exhibido excelencia en la práctica, e inculcar en el empleado el sentimiento de que el proceso en su totalidad le pertenece”

Con la aplicación del mejoramiento continuo el objetivo puede variar dependiendo de lo que se pretende mejorar, así por ejemplo, si se evalúa y pretende modificar las condiciones productivas, el objeto puede ser la reducción de tiempo mediante la efectivización de los procesos de fabricación de mesas de acero inoxidable, lo que permitirá alcanzar una mejor productividad, y reducir los costos de producción.

## 1.6 Valor Agregado

El valor agregado se establece como el beneficio que se obtiene del proceso de producción, mismo que ha ido evolucionando a partir del trueque hasta la sofisticación del intercambio financiero desarrollado en la actualidad.

Álvaro Cuervo García, citado por Ángeles Gil (2003, p.42), establece que “El valor añadido no es más que la diferencia entre el valor monetario de la producción empresarial y el valor monetario de los bienes y servicios adquiridos a otras unidades productivas”

Entonces se puede establecer que el valor agregado es aquel adquirido por las empresas después de realizado un proceso de transformación de la materia prima mediante el trabajo de quienes conforman las filas laborales, el capital invertido en la producción, a fin de crear un producto de mayor valor económico, permitiendo de esta manera cubrir con las necesidades de los consumidores finales, en este caso con la fabricación de mesas de acero inoxidable.

## CAPÍTULO II

### 2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

#### 2.1 La Empresa GrupoMega

GrupoMega inicia su actividad hace 8 años, la cual consta de tres líneas de servicios y producción. Estas son: MEGASERVICIOS, MEGACERO, MEGAENTORNO; la primera es una especialidad encargada de brindar servicio técnicos con respecto a equipos relacionados con la industria alimenticia en general, hecho que permite brindar un apoyo de vital importancia al sector productivo nacional, mediante el asesoramiento de solución de problemas técnicos, reparación y modificación de equipos industriales.

Los MEGASERVICIOS, se encuentra compuesto de tres tipos de ingenierías entre las cuales se encuentran la Mecánica; en la cual se encarga del diseño, construcción e instalación de proyectos mecánicos relacionados con la industria alimenticia, Ingeniería Civil, encargada del diseño de infraestructura para diversos tipos de negocios, especializándose en el desarrollo de hoteles y negocios, e Ingeniería Eléctrica, generando aproximadamente el 50% del total de giro de negocios del GrupoMega por el número de mantenimientos realizados a los locales de comida rápida.

El MEGAENTORNO; es el sistema encargado del tratamiento bio sustentable de la industria alimenticia, misma que se encarga del desarrollo de biotecnologías que permitan efectivizar el tratamiento de aguas residuales, control ambiental agropecuario entre otros aspectos, con el objeto de reducir el impacto ambiental, generando aproximadamente el 15% del giro de negocio, debido a la venta de productos de biotratamiento y limpieza de cisternas, sumideros.

El Servicio de MEGACERO, es aquel que se encuentra especializado en el diseño, fabricación e instalación de muebles y equipos de acero inoxidable, mismos que se encuentran diseñados con los más altos estándares de calidad,

produciendo diversas líneas como cocinas, muebles, mesas entre otros, con el 35% restante del giro de negocios.

Todas estas líneas de servicios tienen un objetivo en común y es el de satisfacer las necesidades del cliente, brindando una amplia gama de servicios de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los equipos de cocción y enfriamiento, equipamientos industriales, construcción, fabricación, reparación e instalación de equipos en acero inoxidable, soluciones ambientales para hoteles, restaurantes, hospitales, medianas y grandes industrias, agroindustrias, municipios, etc.

Actualmente GrupoMega ha experimentado un crecimiento aproximadamente del 20%, de personal, ventas y producción. Es así, que MEGACERO principalmente se encuentra implantando su marca en el mercado y esto ha generado que exista un mayor incremento en la fabricación de equipos de acero inoxidable como: hornos, freidoras, mesas de trabajo, cocinas industriales, accesorios de apoyo, etc.

Al analizar el incremento de la fabricación de equipos, se observa que existe una gran demanda de mesas de trabajo, mesas frías, campanas de extracción, trampas de grasa, cocinas, accesorios, en varios sectores del país, razón por la cual, dichas cadenas de comida rápida generan un mayor desgaste en los equipos y maquinarias donde producen dichos alimentos.

Megacero está en un proceso de crecimiento, Buscando la certificación de “Mucho mejor si es hecho en Ecuador”, por lo cual se debe cumplir con ciertos parámetros que son: Elaboración de Procedimientos Documentados, Control de Procesos, Control de Calidad, Capacitaciones al personal, Herramientas de control de Producción y el Rendimiento del personal.

### **2.1.1 Localización.**

GrupoMega sede Quito se encuentra ubicada Voz Andes N42-151 y Calle San Francisco Urbanización la Y de Ñaquito, aquí se encuentran ubicadas las oficinas de MEGASERVICIOS, MEGACERO y MEGAENTORNO.



## 2.2 Situación Actual

Actualmente GrupoMega ha experimentado un crecimiento aproximadamente del 20%, en personal, producción y ventas. Es así, que MEGACERO principalmente se encuentra implantando su marca en el mercado y esto ha generado que exista un mayor incremento en la fabricación de equipos de acero inoxidable como: mesas de trabajo, mesas frías, campanas de extracción, trampas de grasa, cocinas, accesorio, etc.

Al analizar el incremento de la fabricación de equipos, se observa que existe una gran demanda en el consumo de comida rápida en varios sectores del país; razón por la cual dichas cadenas de comida rápida generan un mayor desgaste en los equipos y maquinarias donde producen dichos alimentos, mismos que requieren de mantenimiento constante o remplazo de aquellos equipos cuya reparación no es posible.

Teniendo en cuenta el primer semestre de producción del grupo MEGACERO, en sus distintas áreas se han fabricado un total de 304 equipos, siendo los equipos más vendidos 130 de Enero a Junio año 2013 y el producto que mayor demanda genera es la elaboración de mesas de trabajo conforme se demuestra a continuación con las siguientes tablas.

**Tabla 1:** Producción total enero – junio 2013 - 2014

<b>PRODUCCIÓN TOTAL ENERO - JUNIO</b>									
	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>PRODUCCION SEMESTRAL</b>	<b>PRODUCTOS MAS VENDIDOS</b>
<b>2013</b>	110	65	38	34	30	27	50	304	130
<b>2014</b>	21	33	69	65	84	34	51	306	129

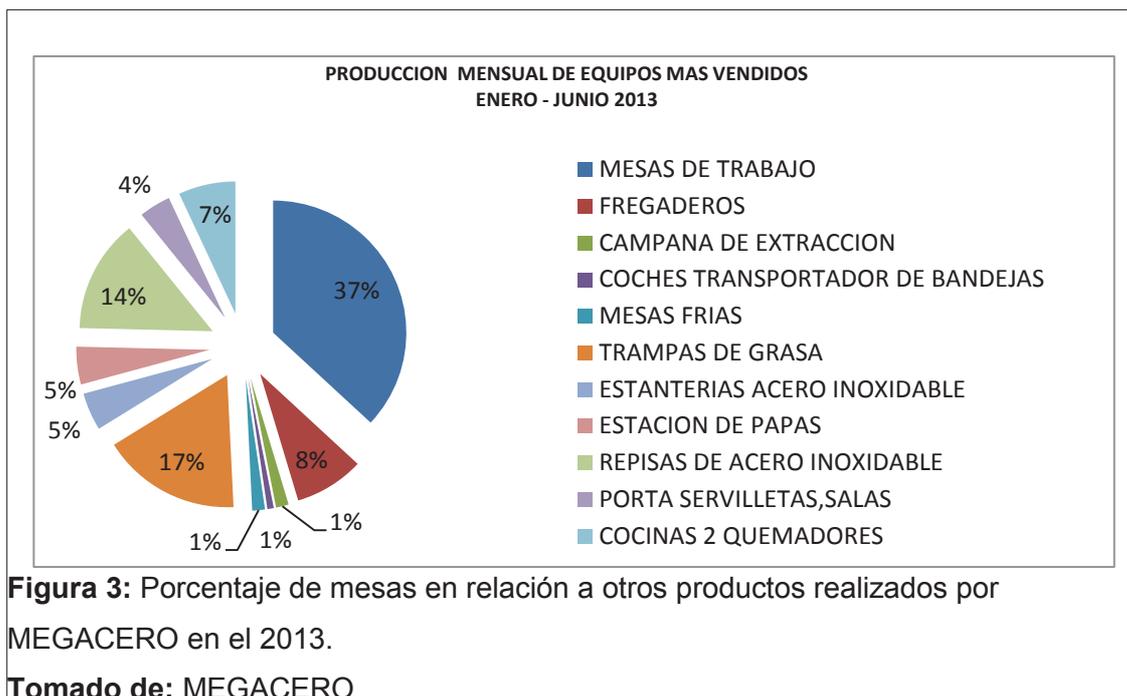
**Tomado de:** MEGACERO

**Tabla 2:** Equipos más vendidos primer semestre del 2013

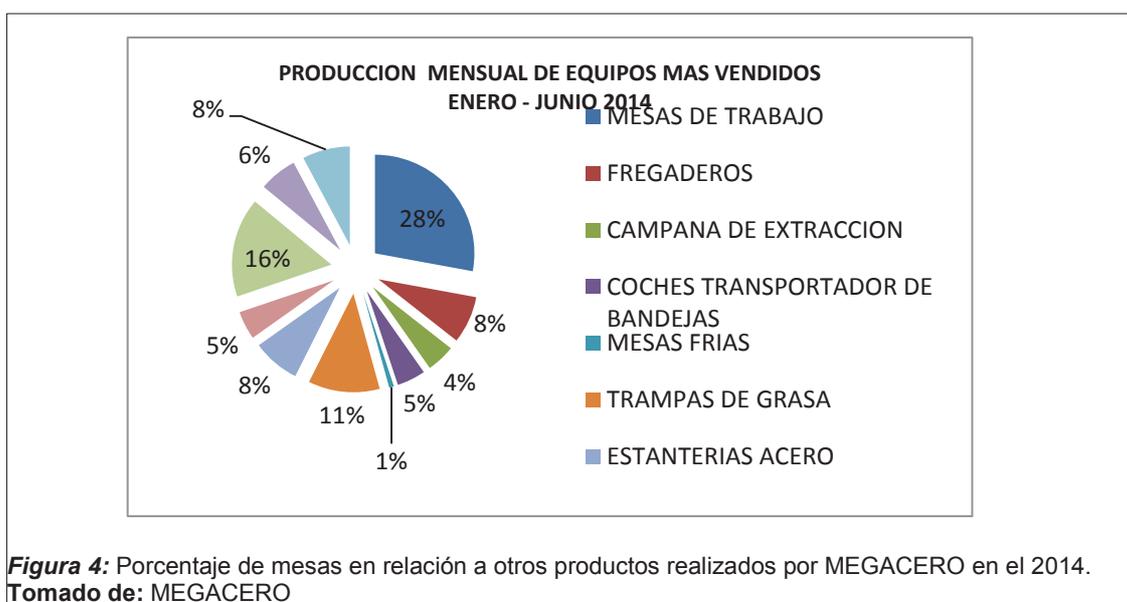
ENERO - JUNIO 2013														
PRODUCCION MENSUAL DE EQUIPOS MAS VENDIDOS														
EQUIPO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL PRODUCCION VS C.UNIT	TIEMPO DE FABRICACION /HORAS	TOTAL HORAS PRODUCCION VS TIEMPO/HORAS	COSTO HORA HOMBRE	COSTO TOTAL H/H VS PRODUCCION	%
1 MESAS DE TRABAJO	12	19	3	6	4	4	48	\$ 235.61	\$ 11,309.28	8	384	\$ 8.22	\$ 3,156.48	36.92
2 FREGADEROS	2	0	2	1	3	3	11	\$ 800.00	\$ 8,800.00	24	264	\$ 8.22	\$ 2,170.08	8.46
3 CAMPANA DE EXTRACCION	1	0	0	0	1	0	2	\$ 1,300.00	\$ 2,600.00	16	32	\$ 8.22	\$ 263.04	1.54
COCHES														
4 TRANSPORTADOR DE BANDEJAS	0	0	0	0	1	0	1	\$ 750.00	\$ 750.00	24	24	\$ 8.22	\$ 197.28	0.77
5 MESAS FRIAS	0	0	0	2	0	0	2	\$ 2,600.00	\$ 5,200.00	64	128	\$ 8.22	\$ 1,052.16	1.54
6 TRAMPAS DE GRASA	14	1	0	3	1	3	22	\$ 450.00	\$ 9,900.00	16	352	\$ 8.22	\$ 2,893.44	16.92
7 ESTANTERIAS ACERO INOXIDABLE	0	3	3	0	0	0	6	\$ 315.00	\$ 1,890.00	8	48	\$ 8.22	\$ 394.56	4.62
8 ESTACION DE PAPAS	2	1	2	0	0	1	6	\$ 650.00	\$ 3,900.00	24	144	\$ 8.22	\$ 1,183.68	4.62
9 REPISAS DE ACERO INOXIDABLE	10	2	2	1	0	3	18	\$ 120.00	\$ 2,160.00	3	54	\$ 8.22	\$ 443.88	13.85
10 PORTA SERVILLETAS, SALAS	1	4	0	0	0	0	5	\$ 126.00	\$ 630.00	3	15	\$ 8.22	\$ 123.30	3.85
11 COCINAS 2 QUEMADORES	1	0	5	0	2	1	9	\$ 820.00	\$ 7,380.00	16	144	\$ 8.22	\$ 1,183.68	6.92
<b>TOTAL</b>							130	\$ 8,166.61	\$ 54,519.28	206	1589	\$ 90.42	\$ 13,061.58	100

**Tomado de:** MEGACERO

En esta tabla se puede comprobar que el principal producto solicitado en el primer semestre de 2013 por los clientes de la empresa GrupoMega, en el área de fabricación de equipos de acero inoxidable, son las mesas de trabajo desarrolladas por el grupo MEGACERO, con un total de 48 unidades producidas lo que representa el 37% de toda la producción.



Datos similares presenta el primer semestre del año del 2014, en el cual las mesas de trabajo se sobrepone a otro tipo de productos de acero inoxidable desarrollados por MEGACERO, con 36 unidades con relación a la fabricación de fregaderos, lo que representa el 28% de toda la producción desarrollada por dicha planta de fabricación, conforme se demuestra con la siguiente figura y tabla



**Tabla 3:** Equipos más vendidos primer semestre del 2014

ENERO - JUNIO 2014														
PRODUCCION MENSUAL DE EQUIPOS MAS VENDIDOS														
EQUIPO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL PRODUCCION	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL PRODUCCION VS C.UNIT	TIEMPO DE FABRICACION/HORAS	TOTAL HORAS PRODUCCION VS TIEMPO/HORAS	COSTO HORA HOMBRE	COSTO TOTAL H/H VS PRODUCCION	%
1 MESAS DE TRABAJO	4	5	8	7	6	6	36	\$ 235.61	\$ 8,481.96	8	288	\$ 8.22	\$ 2,367.36	27.91
2 FREGADEROS	1	2	3	2	1	1	10	\$ 800.00	\$ 8,000.00	24	240	\$ 8.22	\$ 1,972.80	7.75
3 CAMPANA DE EXTRACCION	0	3	2	1	1	1	6	\$ 1,300.00	\$ 7,800.00	16	96	\$ 8.22	\$ 789.12	4.65
4 COCHES TRANSPORTADOR DE BANDEJAS	2	0	3	0	1	0	6	\$ 750.00	\$ 4,500.00	24	144	\$ 8.22	\$ 1,183.68	4.65
5 MESAS FRIAS	0	0	0	1	0	0	1	\$ 2,600.00	\$ 2,600.00	64	64	\$ 8.22	\$ 526.08	0.78
6 TRAMPAS DE GRASA	1	2	5	3	1	3	15	\$ 450.00	\$ 6,750.00	16	240	\$ 8.22	\$ 1,972.80	11.63
7 ESTANTERIA ACERO	0	4	4	0	2	0	10	\$ 315.00	\$ 3,150.00	8	80	\$ 8.22	\$ 657.60	7.75
8 ESTACION DE PAPAS	2	1	2	0	0	1	6	\$ 650.00	\$ 3,900.00	24	144	\$ 8.22	\$ 1,183.68	4.65
9 REPISAS DE ACERO INOXIDABLE	4	1	7	3	5	1	21	\$ 120.00	\$ 2,520.00	3	63	\$ 8.22	\$ 517.86	16.28
10 PORTA SERVILLETAS, SALSAS	1	5	2	0	0	0	8	\$ 126.00	\$ 1,008.00	3	24	\$ 8.22	\$ 197.28	6.20
11 COCINAS 2 QUEMADORES	3	1	2	1	2	1	10	\$ 820.00	\$ 8,200.00	16	160	\$ 8.22	\$ 1,315.20	7.75
<b>TOTAL</b>							<b>129</b>	<b>\$ 8,166.61</b>	<b>\$ 56,909.96</b>	<b>206</b>	<b>1543</b>	<b>\$ 90.42</b>	<b>\$ 12,683.46</b>	<b>100</b>

**Tomado de:** MEGACERO

Es evidenciable que de entre los productos más vendidos del grupo MEGACERO, se encuentran las mesas de trabajo, hecho por el cual se demuestra el porqué de esta investigación.

De los procesos de fabricación de mesas, globales se ha invertido en el semestre del 2013 un total de 1589 horas, de las cuales el 37% fueron destinadas a la fabricación de mesas de trabajo de acero inoxidable, mientras que en el 2014 se han desarrollado 1543 horas de trabajo, siendo destinado el 28% a la fabricación de mesas.

**Tabla 4:** Horas invertidas para la fabricación de mesas primer semestre de 2013-2014

HORAS TRABAJADAS MENSUAL ENERO - JUNIO												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL HORAS GENERAL	TOTAL DE HORAS PRODUCTOS MAS VENDIDOS	% DE MESAS DE TRABAJO	TOTAL DE HORAS FABRICACION DE MESAS DE TRABAJO	COSTO HORA HOMBRE	COSTO TOTAL H/H VS PRODUCCION
2013	1532	1557	1562	1554	1357	1348	8910	1589	37	384	\$ 8.22	\$ 3,156.48
2014	1173	1319	1427	1779	1731	1673	9102	1543	28	288	\$ 8.22	\$ 2,367.36

**Tomado de: MEGACERO**

Sin embargo este crecimiento en cuanto a la demanda , así como el tiempo invertido para la fabricación de los productos mínimos para satisfacerla, se presentan graves inconvenientes por parte del GrupoMega, especialmente MEGACERO, presenta graves dificultades para la elaboración y entrega de mesas, debido a que no cuenta con los adecuados procedimientos tanto en la producción como en la gestión de seguridad industrial que permitan efectivizar el desempeño laboral de quienes se encuentran encargado de dicha rama de producción.

Los trabajadores no cuentan con tareas establecidas, es decir, no existe dentro de la empresa un procedimiento estandarizado de fabricación de equipos de acero inoxidable que le permita a los operarios realizar el diseño, y producción de una forma organizada, concisa y responsable, que obligue a maximizar el desempeño de sus colaboradores.

**2.3 Procesos de Fabricación de Mesas de MEGACERO**

Como se determinó con anterioridad, MEGACERO es una de las tres ramas parte del GrupoMega, misma que se encarga de la elaboración de diversos productos de acero inoxidable, entre los cuales se encuentran las mesas de trabajo de acero inoxidable para los distintos grupos de comida rápida, hotelera, restaurantes, escuelas y demás entidades.

El proceso de producción de mesas requiere del desarrollo de varios procesos para la obtención del producto final siendo estos la elaboración del tablero principal, los refuerzos, las patas, entrepaño, para finalmente concluir con la limpieza del producto terminado.

### 2.3.1 Elaboración del tablero principal de la Mesa de Trabajo.

Es el primer paso para la fabricación de mesas de acero inoxidable, mismo que parte de la solicitud realizada por el cliente con las especificaciones y características detalladas con respecto a sus dimensiones y diseño.



**Figura 5:** Inicio del proceso de fabricación del tablero principal de la Mesa de Trabajo  
Tomado de: MEGACERO

Previo dar inicio con el proceso, el trabajador junto con la ayuda de otro operario proceden a retirar del almacén el material que será utilizado para el desarrollo de la fabricación, posteriormente saca las medidas sobre la lámina de acero inoxidable que será utilizada como tablero principal de la mesa de trabajo, misma que determina las dimensiones y características de la misma para proceder posteriormente a su trazado y cortado de manera manual (ver anexo 1).

A fin de evitar cualquier tipo de accidente posterior al corte del material a utilizar, el operario procede a pulir los filos a fin de eliminar asperezas que pudieran causar lesiones posteriores (ver anexo 2).

Posteriormente el operador procede a realizar cortes en un Angulo de noventa grados en las esquinas del material para continuar con los dobleces de la lámina y darle mayor forma al tablero principal, a fin de que puedan ser anexados posteriormente las patas y refuerzos de la mesa de trabajo (Figura No. 2).



**Figura 6:** Corte de las esquinas del tablero principal de la Mesa de Trabajo  
Tomado de: MEGACERO

Una vez realizados los dobleces de las mesas, se procede a retirar el recubrimiento de la lámina, se golpean los filos para eliminar cualquier punta que pudiera ocasionar un daño, para finalmente proceder con la suelta y terminar con la primera parte del proceso de fabricación de mesas (ver anexos 2-5).

### 2.3.2 Los refuerzos de las mesas.

Los refuerzos de las mesas de acero inoxidable son láminas cortadas a medida de la parte interior del tablero principal, a fin de ser doblados e incorporados en la superficie interior del mismo para brindar un mayor soporte y resistencia al tablero principal.



**Figura 7:** Refuerzo para el tablero principal de la Mesa de Trabajo  
**Tomado de:** MEGACERO

Este proceso cuenta con pasos similares al del tablero principal de la mesa de acero inoxidable pero con el fin de brindar un apoyo al mismo, es decir se procede a trazar las medidas del refuerzo acorde al interior del tablero para que encaje perfectamente, a cortar el material, pulirlo, doblarlo manualmente y sacar los recubrimientos.



**Figura 8:** Suelda de refuerzos en el interior del tablero de la Mesa de Trabajo  
**Tomado de:** MEGACERO

Una vez realizado estos procedimientos, siguiendo las especificaciones anteriormente remitidas para el tablero principal pero con pequeñas variaciones en cuando a sus dimensiones y objetivo, se procede a colocar los refuerzos en el interior del tablero principal para proceder con el soldado de las mismas, finalmente incorporado los refuerzos dentro del tablero, se pulen las sueldas negras a fin de dar mayor acabado. (Ver anexos del 6-9).

### **2.3.3 Elaboración de las patas para la mesa de acero.**

Para el diseño de las patas se utilizan tubos cilíndricos de acero inoxidable, a los cuales se procede como primer paso a limpiarlos y tomar las medidas respectivas de acuerdo a la altura de la mesa deseado para proceder con el corte, mismo que debe ser equitativo para cada una de las patas y evitar balanceo en la mesa y para finalmente colocar los reguladores de cada pata. (Ver anexos del 10-14). Balanceo

Una vez cortadas y pulidas las patas se proceden a soldarlas a la mesa teniendo como parte terminada conforme se indica en la Figura No. 9.

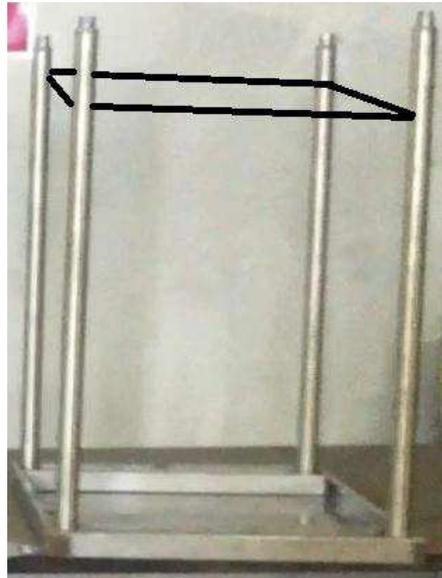


**Figura 9:** Patas soldadas a la mesa  
**Tomado de:** MEGACERO

#### **2.3.4 Elaboración del entrepaño de la mesa de acero inoxidable.**

El entrepaño es la parte de la mesa que permite dar estabilidad a las patas permitiendo que esta tenga firmeza y soporte, por lo que es soldado y su proceso de elaboración es similar al del tablero principal.

Para su elaboración se requiere de una lámina de acero inoxidable, se tomen las medidas pertinentes para proceder al cortado y soldado del mismo, sin embargo dicho procedimiento requiere una mayor precisión y cuidado con respecto al diseño y producción del tablero principal, ya que las medidas serán tomadas teniendo en consideración a la estructura principal de la mesa (tablero), siendo sus dimensiones similares, menos unos cuantos centímetros correspondientes al espacio ocupado por las patas de la mesa, ya que será soldado entre las mismas.



**Figura 10:** Toma de medidas para el entrepaño para la mesa  
**Tomado de:** MEGACERO

Una vez realizada la toma de medidas se traza y corta la lámina de acero inoxidable para posteriormente realizar los doblados manuales de las esquinas y sacar su recubrimiento.

A fin de poder proceder a la ubicación del entrepaño para el soldado a las patas de la mesa, se colocan cadenas para evitar la movilidad de las mismas y mantenerlo estático mientras se suelda a la estructura principal conforme se indica en la figura N. 11.



**Figura 11:** Ubicación del entrepaño a la estructura principal de la Mesa de Trabajo.  
**Tomado de:** MEGACERO

Finalmente se suelda el entrepaño a las patas, se retira la cadena y se realiza nuevos puntos de suelda para reforzar el entrepaño en la mesa, y dar cabido al proceso final que es el de limpieza del producto terminado para poder entregarlo al cliente y culminar de esta forma con el proceso de producción (ver anexos 15-19).

### **2.3.5 Limpieza de la Mesa de acero inoxidable.**

Es la etapa final del proceso de fabricación de la mesa a fin de dar un mejor terminado al producto final, por lo que se procede a retirar los excedentes de los recubrimientos que pudiesen encontrarse en el producto, así como la eliminación de los puntos negros de suelda.



**Figura 12:** limpieza de la mesa de trabajo.  
**Tomado de:** MEGACERO

Posteriormente se pasa el orbital en la mesa a fin de dar un mejor acabado y brillo al producto, conforme lo indica la figura N. 8 para finalmente limpiarla con un poco de thinner.

Los pasos finales del proceso de producción no tienen que ver con el sistema de fabricación de la mesa, sino más bien con la colocación de elementos que determinen el lugar de elaboración como la marca, y los recubrimientos que protejan el producto hasta su entrega final, lo que se conoce como embalaje.

La Marca constituye en una pequeña etiqueta donde se encuentra presente el logo de la empresa junto con la denominación MEGACERO, a fin de dar a conocer la industria responsable de su fabricación, dando a conocer además la ciudad de su ubicación y el número de contacto conforme se puede apreciar en la figura No. 11.



**Figura 13:** Etiquetado de la mesa terminada.  
**Tomado de:** MEGACERO

Una vez colocada la etiqueta de la empresa en el producto terminado, se procede a realizar el proceso de embalaje, mismo que se realiza con un plástico de recubrimiento que se adhiere a la superficie sin dejar marcas adhesivas, protegiendo al producto de los elementos del ambiente o cualquier tipo de contacto directo que pudiera comprometer superficialmente la integridad de la mesa.



**Figura 14:** Proceso de Embalaje de la mesa.  
**Tomado de:** MEGACERO

Una vez culminado con el proceso de etiquetado y embalaje con el plástico adherible, se procede a almacenar la mesa de acero inoxidable en el lugar de acopio destinado dentro de la industria, hasta culminar con la serie del pedido y poder entregar el pedido realizado por el cliente, finalizando de esta forma el proceso de elaboración de mesas de acero inoxidable de excelente calidad.

## CAPÍTULO III

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

#### 3.1 Problemas que Afectan la Productividad

Como se había manifestado con anterioridad, la productividad es el objetivo principal que debe desarrollar una empresa o industria ya que de ella depende el crecimiento y permanencia de la misma dentro del mercado permitiendo a su vez su expansión.

La productividad se resume en la eficiencia en el manejo de una determinada empresa al momento de realizar su actividad, es decir, para que una actividad sea productiva todos los elementos que intervienen dentro de su desarrollo deben encontrarse debidamente elaborados, planificados y practicados, a fin de que la producción sea eficiente, inmediato y con el menor número de pérdidas económicas, materiales o de tiempo posible.

Sin embargo y pese a lo antes referido, la productividad dentro de MEGACERO, específicamente hablando en la producción de mesas de acero inoxidable se ve comprometida por diversos factores, como la falta de planificación laboral, inexistencia de procesos estandarizados, poco mantenimiento de las herramientas entre otros, lo que genera pérdidas productivas y por ende económicas que impiden un crecimiento acelerado industrial, y pese a diseñar y producir productos de acero inoxidable de excelente calidad, aún se ve limitada en los sistema de desarrollo operacional.

En relación a las pérdidas productivas se encuentran relacionadas con el tiempo real de producción y el tiempo presupuestado por el trabajador, en el cual, el trabajador al ejecutar todos los procesos de fabricación de mesas de acero inoxidable se demora alrededor de 192 minutos (sumado todos los tiempos de la tabla No. 4), es decir; tres horas con veinte minutos, sin embargo y pese a este tiempo, por la falta de sistematización y control, el operador establece como tiempo de desarrollo un día de trabajo existiendo un desfase

productivo de 4 horas , lo que representa un gasto injustificado para la empresa.

En el proceso de fabricación de mesas anteriormente referido se puede determinar que existen diversos procesos destinados a la consecución de un mismo fin, es decir, varios pasos realizados individualmente que conllevan a la fabricación y terminación de una mesa de acero inoxidable, sin embargo cada una de estas etapas contiene un número exagerado de operaciones cuyo fin es el mismo, muchas de ellas innecesarias, afectando de esta manera la efectividad productiva.

**Tabla 5:** Número de operaciones desarrolladas para una mesa

CUADRO DE RESUMEN		TIEMPO/min
<b>OPERACIONES</b>	82	163.79
<b>INSPECCIONES</b>	4	2.65
<b>TRANSPORTE</b>	25	13.1
<b>DEMORAS</b>	2	10
<b>ALMACENAMIENTO</b>	5	2.71
<b>OP. COMBINADAS</b>	0	0

**Tomado de:** MEGACERO

Conforme a esta tabla diseñada teniendo en cuenta solo las actividades productivas del trabajador en el proceso de fabricación de una mesa, se establece que existen 82 operaciones y que estas tienen un tiempo de demora para su culminación de 163 minutos aproximadamente, es decir 2 horas con 43 minutos, hecho que se lo representa a en el anexo No. 22.

### 3.1.1 Detección de Desperdicios

Para la toma de estas actividades fue necesario desarrollar un estudio de movimientos conforme lo describe el anexo 22 anteriormente referido, a fin de organizar los desperdicios o movimientos innecesarios y separarlos de los útiles, por lo que se procedió al desarrollo de la hoja de proceso antes referida

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

N.º.....Pag.....De.....

Figura 15: Proceso de detección de desperdicios en la fabricación de mesas.  
Tomado de: MEGACERO

RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		TAREA:									
	Nº	Tiempo *	Nº	Tiempo *	Nº	Tiempo *	PERSONA:	MATERIAL:	EL DIAGRAMA EMPIEZA:	EL DIAGRAMA TERMINA:	DIAGRAMADO POR:	FECHA:	DIAGRAMADO POR:	FECHA:		
OPERACIONES	82	163,72 MIN	-	-	-	-			1	5						
TRANSPORTES	25	13,17 MIN	-	-	-	-										
CONTROLES	4	2,65MIN	-	-	-	-										
ESPERAS	2	10MIN	-	-	-	-										
ALMACENAMIENTO	5	2,71MIN	-	-	-	-										
ACTIVIDAD COMBINADA	-	-	-	-	-	-										
DISTANCIA RECORRIDA	479,38	metros														
DETALLES DEL METODO:	ACTUAL		PROPUESTO													
	OPERACIÓN	TRANSPORTE	CONTROL	ESPERA	ALMACENAM.	ACT.COMBIN.	DISTANCIA	CANTIDAD	TIEMPO (min)	ELIMINAR	COMBINAR	SECUEEN.	LUGAR	PERSON.	MEJORAR	NOTAS
Sacar medidas segun especificaciones del cliente	○	➔	□	▷	▽	◻			0,84							
Ir a la materia prima y coger la lámina	○	➔	□	▷	▽	◻	17		0,87							
Coger materia prima del deposito de MP	○	➔	□	▷	▽	◻			1							
Esperar para el uso de la cizalla manual	○	➔	□	▷	▽	◻			4							
trazar lamina	○	➔	□	▷	▽	◻			1,06							
Cortar lamina	○	➔	□	▷	▽	◻			1,13							
Colocar mp no utilizada a un lado	○	➔	□	▷	▽	◻	1,5		1							
trazar la lámina a utilizar	○	➔	□	▷	▽	◻			0,67							
cortar lamina a utilizar	○	➔	□	▷	▽	◻			0,67							
Regresar a mesa de trabajo	○	➔	□	▷	▽	◻	17		0,44							
Pulir filos	○	➔	□	▷	▽	◻			0,89							
trazar las esquinas de la lámina	○	➔	□	▷	▽	◻			3							
Colocar disco para cortar	○	➔	□	▷	▽	◻			0,26							
Cortar las esquinas	○	➔	□	▷	▽	◻			2							
cambiar disco para pulir	○	➔	□	▷	▽	◻			0,22							
Pulir esquinas	○	➔	□	▷	▽	◻			0,97							
Verificar medidas	○	➔	□	▷	▽	◻			0,33							
Ir a la dobladora manual	○	➔	□	▷	▽	◻	12		0,27							
doblar con dos personas	○	➔	□	▷	▽	◻			5							
Regresar a mesa de trabajo	○	➔	□	▷	▽	◻	12		0,44							
Sacar recubrimiento de los filos	○	➔	□	▷	▽	◻			3							
ir a solicitar aportes a la mesa 5	○	➔	□	▷	▽	◻	4,88		0,32							









El proceso de identificación de desperdicios en el proceso consistió en el reconocimiento de los movimientos y procesos innecesarios para la fabricación de mesas de acero inoxidable, siendo su principal objetivo la detección de las causas de retraso en el tiempo de desarrollo, permitiendo ordenar los movimientos útiles, logrando alcanzar así la eficiencia máxima del proceso de fabricación.

Depurado una vez estos desperdicios, nos quedará un método ideal de trabajo, mismo que es apto para el estudio de los tiempos de fabricación de mesas de acero inoxidable y una eventual estandarización de procesos, para lo cual requiere un análisis de cada uno de ellos, para desarrollar una propuesta de mejora real y viable.

Ciertos procesos y operaciones empleadas para la fabricación de mesas de trabajo se han vislumbrado una serie de inconvenientes que pueden afectar con el correcto desarrollo productivo, para lo cual, a fin de obtener un informe sobre el número de frecuencia con la cual se presentan, se diseñó la siguiente tabla con su representación gráfica correspondiente.

**Tabla 6:** Diagrama de problemas en el proceso de fabricación de mesas de trabajo

CAUSAS	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO	80-20
<b>Procesos Innecesarios</b>	53	19%	19%	80%
<b>Movimientos Innecesarios</b>	29	11%	30%	80%
<b>No hay stock de Materiales</b>	28	10%	40%	80%
<b>Control sobre la operación</b>	17	6%	46%	80%
<b>Falta de Motivación</b>	15	5%	52%	80%
<b>Falta de Experiencia</b>	15	5%	57%	80%
<b>Falta de Iluminación</b>	14	5%	62%	80%
<b>Espacios Reducidos</b>	13	5%	67%	80%
<b>Falta de Materia Prima</b>	13	5%	72%	80%
<b>Falta de Entrenamiento</b>	11	4%	76%	80%
<b>No cuentan con el proceso de operación escrito</b>	10	4%	80%	80%
<b>Cambio de Materiales</b>	10	4%	83%	80%
<b>Maquinaria Inadecuada</b>	10	4%	87%	80%
<b>Falta de Mantenimiento</b>	9	3%	90%	80%
<b>Falta de Ventilación</b>	9	3%	93%	80%
<b>Falta de Capacitación</b>	6	2%	96%	80%
<b>Falta de Maquinaria</b>	6	2%	98%	80%
<b>Mal Ubicadas</b>	6	2%	<b>100%</b>	80%
<b>TOTAL</b>	<b>274</b>			

**Tomado de:** MEGACERO

A fin de obtener los porcentajes, se estableció mediante un criterio de ponderación considerado como el adecuado para cada uno de estas problemáticas según la perspectiva del investigador, para lo cual se aplicó el siguiente cuestionario de preguntas:

Tabla 7: Cuestionario para la problemática.

DATOS GENERALES					
NOMBRE DEL PROCESO:	Fabricación de la Mesa de Trabajo	HOMBRE:			INFORMACIÓN ADICIONAL
PLANO:		MATERIAL:		MESA DE TRABAJO	
UBICACIÓN:		DEPARTAMENTO:		PRODUCCION	
SE INICIA EN:	MESA 6	SE TERMINA EN:		MESA 6	
		PRODUCCIÓN ANUAL:			
PROPOSITO DE LA OPERACIÓN					
ITEM	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIÓN
1	¿Puede hacerse mejor?	X		No existe establecidos procesos de fabricación	Establecer procesos de fabricación
2	¿Puede el proveedor hacerla más económica?	X		No existe un análisis de los materiales que se puede comprar en cantidad para abaratar el costo	Realizar un análisis de todos los materias que se utilizan para la fabricación
3	¿Puede eliminarse?		X	Existen operaciones que se pueden eliminar	Establecer procesos de fabricación
4	¿Puede hacerse en otra estación?	X		No están establecidas las áreas de trabajo	Establecer áreas de trabajo
5	¿Puede hacerla otro trabajador?	X		El personal realiza varias operaciones	Seleccionar al personal idóneo para la fabricación
6	¿Son la tolerancia y el acabado necesarios?	X		No existen políticas de calidad	Establecer políticas de calidad
7	¿Son apropiados para el propósito de la operación?	X		No están establecidas las áreas de trabajo	Establecer procesos de fabricación
8	¿Hay desperdicios?	X		Existen operaciones innecesarias	Establecer procesos de fabricación
MATERIAL					
ITEM	PREGUNTA	SI	No	OBSERVACIONES	RECOMENDACIÓN

1	¿Es necesario considerar el tamaño, calidad, costo y forma?	X		El materia cumple con los requisitos necesarios	
2	¿Son apropiados?	X		Es lo que el cliente solicita y se fabrica	
3	¿Hay desperdicios?	X		Existen desperdicios de acero inoxidable	Reutilizar los materiales sobrantes
<b>MANEJO DE MATERIALES</b>					
ITEM	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES	SUGERENCIA
2	¿Son adecuados los recipientes en que se manejan?		X	Se almacenan en diferentes áreas	Establecer en un solo Lugar de almacenamiento
3	¿Es adecuado el plan de distribución?		X	No existe plan de distribución	Generar plan de distribución
<b>PREPARACION</b>					
ITEM	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES	SUGERENCIA
1	¿Cómo se dan las instrucciones y se reparten las herramientas?		X	No existe un instructivos de herramientas	Generar instructivos de manejo de herramientas
2	¿Existe mucho papeleo?	X		Existe Hojas de producción	Establecer hojas de producción y almacenamiento de las mismas
<b>MEJORAS GENERALES</b>					
ITEM	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES	SUGERENCIA
1	Trabajar en zona normal	X		No existen áreas de trabajo	Establecer áreas de trabajo
2	Comparar métodos empleados por otros operadores		X	No existen procedimientos claros de fabricación	Elaborar procedimientos de fabricación
3	Utilizar ambas manos	X		El trabajo lo es necesario	Elaborar un manual de operaciones
<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>					
ITEM	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES	SUGERENCIA
1	Postura de trabajo		X	Espacios Reducidos	Distribuir las áreas

					de trabajo
2	Silla apropiada		X	Existen operaciones que ameritan y otras no	Establecer procedimientos de fabricación
3	Luz	X		Iluminación insuficiente	Implementar luz necesaria para mejorar las condiciones de trabajo
4	Calefacción y ventilación		X	Falta de ventilación	Implementar la ventilación necesaria para mejorar las condiciones de trabajo
5	Agua potable y vasos	X		Mantener estos servicios en buen estado, limpios	Orden y limpieza en el lugar de trabajo
6	Servicios sanitarios	X		Readecuar, pintar las paredes	Realizar una readecuación de los servicios higiénicos
7	Seguridad en el trabajo	X		Existe concientización por parte de los operarios	Capacitaciones continuas de la seguridad en el trabajo
8	Entrenamiento adecuado	X		Existen operaciones inadecuadas	Establecer instructivos de fabricación
9	Instrucciones correctas		X	Existen trabajos muy empíricos	Establecer procesos de fabricación
10	¿Existen retrasos?	X		Existen falta de materiales para la fabricación	Realizar un análisis de todos los materias que se utilizan para la fabricación
11	Salarios en incentivos		X	Existe salarios bajos a operarios	Se medirá la eficiencia del trabajador
12	Equipo contra incendio	X		Existe equipo contra incendios	Mantener limpios y en buen estado
13	Protección individual	X		Existe epp de acuerdo al trabajo	Insistir en el uso correcto

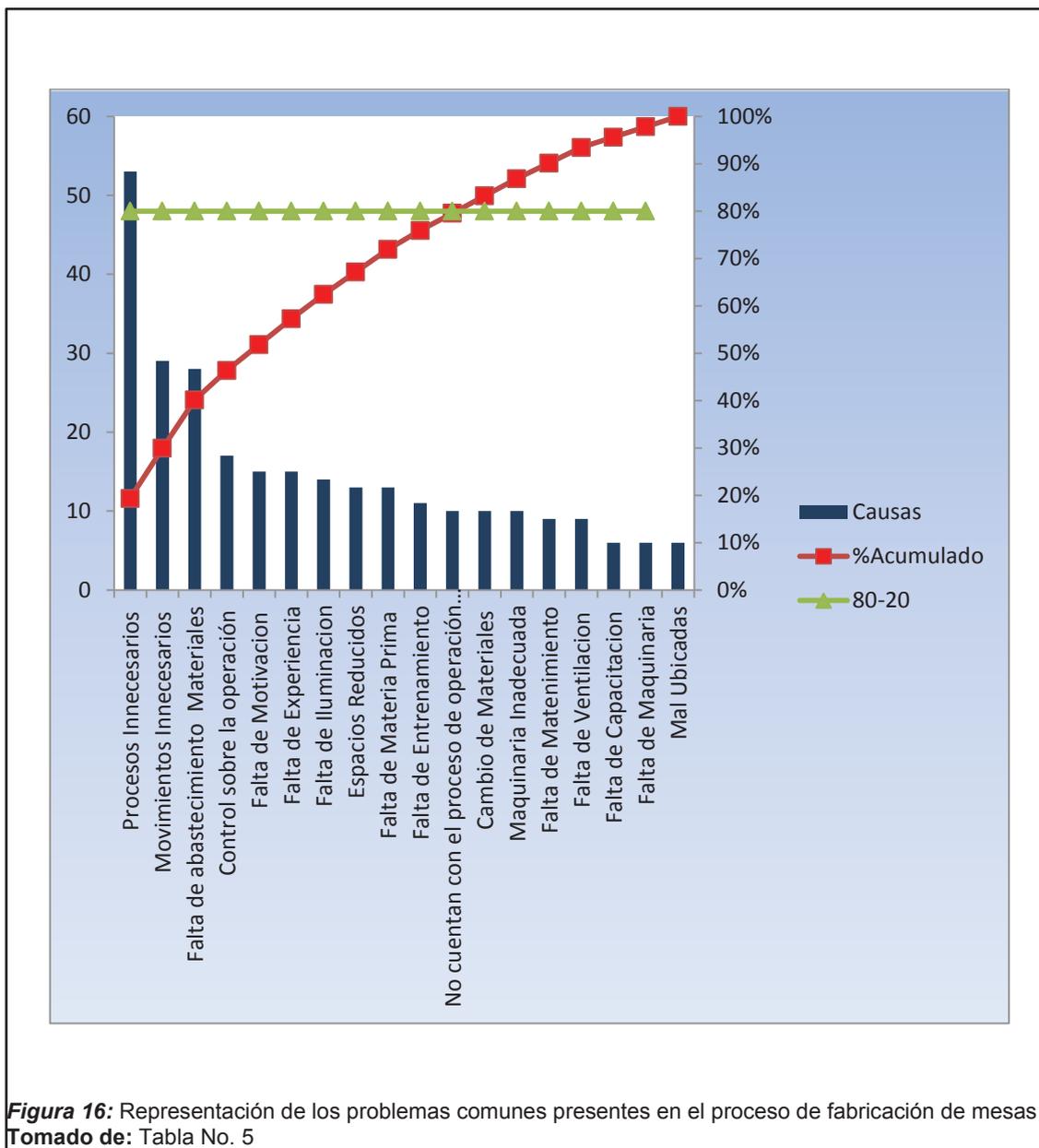
14	Limpeza en el área de trabajo		X	Falta orden y limpieza	Implementar 5 s
<b>METODO</b>					
ITEM	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES	SUGERENCIA
1	Distribución del lugar de trabajo		X	No existen distribuidas las áreas de trabajo	Establecer las áreas del trabajo
2	Herramientas y materiales	X		En mal estado/ falta herramienta	Plan de mantenimiento de herramientas

Tomado de: MEGACERO

Adaptado de: García Criollo (2012, p. 72)

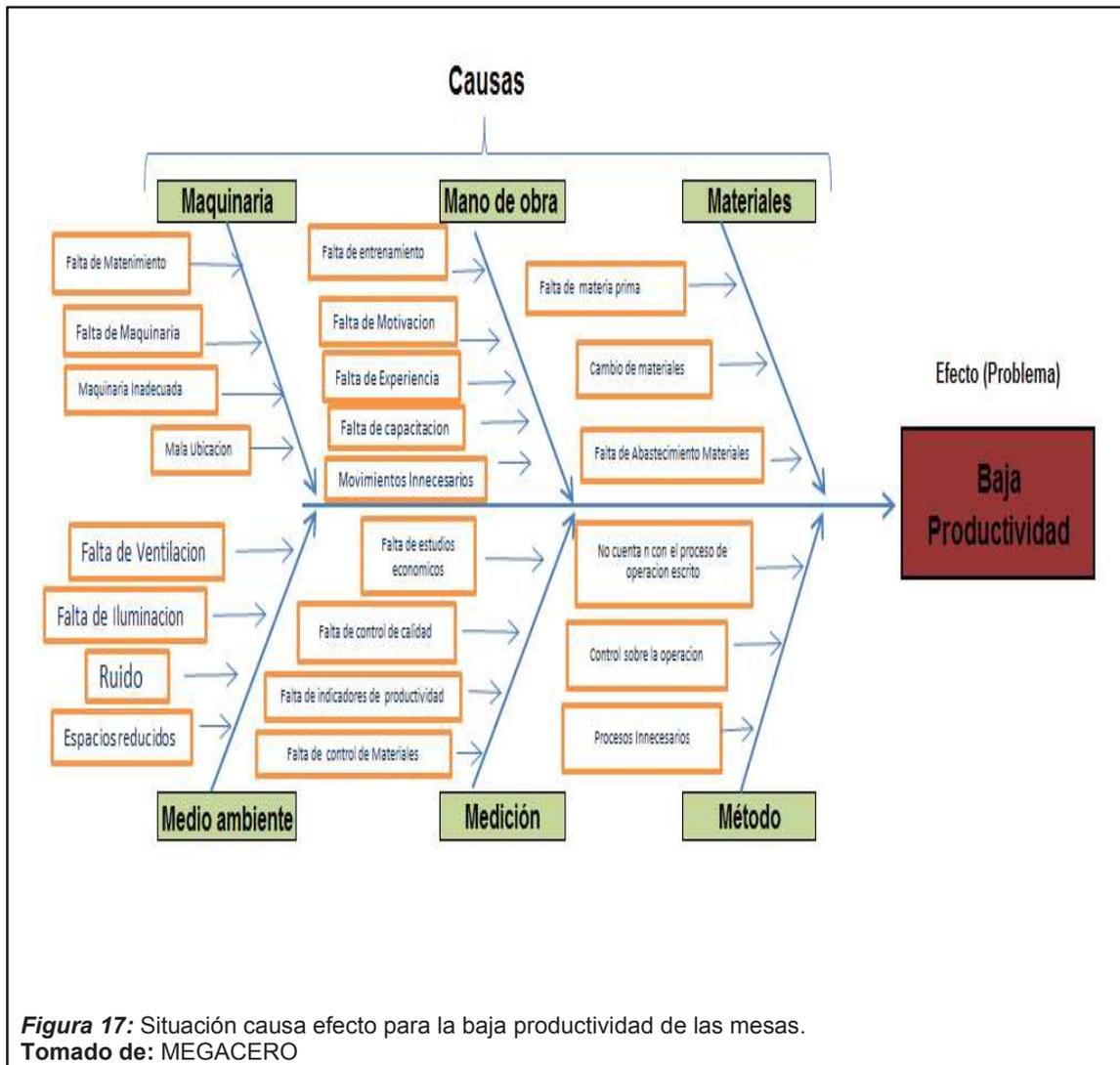
Una vez aplicado una serie de preguntas a los trabajadores de la fábrica MEGACERO (Ver anexo No. 22), se reconoce que se concentran como principales dificultades que limitan la productividad en la empresa MEGACERO, son, los procesos y movimiento innecesarios, la insuficiencia de materiales, la parte operativa, así como la falta de motivación, entre otros, mismas que presenta una serie de inconvenientes e irregularidades, lo que se puede representar de la siguiente forma, a fin de complementar la comprensión sobre la realidad productiva para dichas actividades.

En base a los datos obtenidos con el instrumento aplicado conforme se demuestra en la tabla No. 6, y en aplicación de los resultados obtenidos conforme la tabla no. 5, se ha procedido a desarrollar para la identificación de los desperdicios y/o problemas el siguiente diagrama de Pareto, mismo que se establece como un instrumento aplicado con el fin de organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras, permitiendo de esta forma organizar de acuerdo a las prioridades más relevantes, la determinación de los problemas que afectan con la productividad en los procesos de fabricación de mesas de acero inoxidable, para con ello proponer soluciones viables que permita su solución real y efectiva.



Solos los procesos innecesarios constituyen el 80% de los problemas que afectan con la productividad en el proceso de fabricación de mesas, seguido por los movimientos innecesarios que tiene un porcentaje del 50%.

Si observamos detenidamente cada proceso que se debe llevar a cabo para la fabricación de una mesa, y al desglosar las actividades secundarias que requiere, existen graves inconvenientes que pueden afectar con la productividad en la producción de mesas de acero inoxidable llevado por el grupo MEGACERO conforme se manifiesta con el siguiente diagrama



El diagrama presentado mediante la figura No. 15, es conocido como diagrama de Ishikawa o espina de pez por la forma en la que se desarrolla, mismo que tiene como objetivo determinar las causas y efectos de los problemas que afectan un determinado fenómeno investigado, es este caso, el proceso de fabricación de mesas de acero inoxidable.

Entre los principales problemas que se pueden desarrollar dentro del grupo MEGACERO, se encuentra la maquinaria, los materiales a ser utilizados, el ambiente laboral, la medición, el método aplicado y la mano de obra, en cada una de las etapas requeridas para la fabricación de una mesa, siendo las cinco primeras consideradas como las principales conforme se procederá a explicar a continuación.

### **3.1.2 Maquinaria.**

La maquinaria es uno de los elementos más indispensables para generar la productividad dentro de una determinada industria, por lo que esta debe invertir en un adecuado suministro de equipo y materiales que permitan a los trabajadores desarrollar sus labores de manera adecuada y eficaz.

Sin embargo, dentro del grupo MEGACERO, se presentan varios inconvenientes con respecto a este tipo de elementos ya que surgen un gran número de inconvenientes, entre los cuales se puede destacar la insuficiencia de equipos, los equipos existentes son inadecuados, lo que implica un problema enmarcado en relación a los procesos productivos, debido a que impide un desarrollo continuo de las labores de los trabajadores, principalmente cuando se requiere de una misma herramienta.

Mientras un operario espera la entrega de una herramienta utilizada por otro trabajador, puede desperdiciar tiempo productivo de gran importancia que se traduce entre 3 a 5 minutos por demora, esto sumado a la frecuencia con la cual se da este tipo de circunstancias dentro de la industria de MEGACERO, que en la semana son de aproximadamente entre 5 a 10 demoras, se derrocha aproximadamente entre 15 a 50 minutos semanales.

Si a todos estos inconvenientes que pueden presentarse en relación a la maquinaria utilizada para la producción de mesas, se suma la falta de mantenimiento a la misma, el problema puede profundizarse aún más, a que si un equipo determinado sufre un daño repentino, puede generar la detención productiva de manera prolongada.

La actividad de mantenimiento debe verse, en primera instancia, como la adopción de un sistema que se adapte a las necesidades de cada empresa y particularmente a las características y el estado técnico del equipamiento instalado en ellas.

En el área de mantenimiento existen diversas estrategias para la selección del sistema a aplicar en cada equipo; sin embargo, la mayoría de estas estrategias

no tienen en cuenta la naturaleza del fallo; sin embargo las principales que se desarrollan pueden agruparse dependiendo del momento de su ejecución en procesos de mantenimiento preventivo y reactivo.

El primero, tiene como principal objetivo prevenir el fallo en sí de un determinado equipo, mediante procesos de limpieza, lubricación o cambio de elementos, antes de que su descompostura genere mayores perjuicios a la integridad de la herramienta o maquinaria.

Este tipo de mantenimiento tiene un gran valor dentro del desarrollo productivo, ya que permite que este se desenvuelva de manera continua y sin interrupciones imprevistas constantes por la descompostura de una determinada herramienta mecanizada, para ello se debe sistematizar controles de mantenimiento periódicos no tan constantes, pero sí permanentes, a fin de alargar el tiempo útil de una herramienta, lo que permite economizar en el reemplazo de la misma por descompostura o la compra seguida de repuestos, ya que al descomponerse un instrumento, corre el riesgo de que dicho fallo afecte a otras áreas de la herramienta agravando la situación.

El segundo mecanismo del mantenimiento es el reactivo, es decir, una vez se ha producido el daño, este debe ser reparado, hecho sobre el cual se procede a revisar la herramienta en busca del daño en específico a fin de proceder a su compostura, este tipo de mantenimiento surge de imprevisto y por causas ajenas o mal manejo del producto hecho que no puede ser previsto para evitar su desenlace.

Pese a la importancia que genera el mantenimiento dentro de la empresa MEGACERO, se puede colegir que esta no tiene un sistema adecuado de ejecución ya que solo aplica el mantenimiento reactivo, es decir; la función del mismo desarrollado en la empresa se encuentra destinado a reparar los daños de los equipos al momento de producirse por lo que no cuentan con una estrategia de control preventiva de daños

Como es de esperarse y debido al limitado número de herramientas para la fabricación de mesas de acero inoxidable, si una herramienta eléctrica sufre una descompostura, se obliga a detener la producción pues no existe otra que la sustituya mientras el desperfecto es revisado por el técnico, lo que genera graves inconvenientes por la acumulación de trabajo sin desarrollar por este motivo.

Estos factores constituyen en un problema de gran importancia que tiene sus repercusiones directa e indirectamente sobre la productividad, la misma que puede ser efectivizada al tomar los correctivos necesarios que permita solucionarlos de una forma inmediata y mediata.

### **3.1.3 Materiales.**

En relación a los materiales, estos se refieren a la materia prima utilizada para la fabricación de las diversas partes de la mesa, por lo que constituye un elemento imprescindible para su producción.

Este simple hecho hace que sea indispensable que la empresa MEGACERO cuente con una dotación exacta y permanente de las láminas y tubos de acero inoxidable necesarios para la fabricación de una mesa.

Debido a que la producción de mesas es un proceso diseñado bajo pedido, la empresa ha optado por la modalidad de adquirir la materia prima para su fabricación de manera específica y exacta, es decir, que MEGACERO, adquiere únicamente las cantidades necesarias para surtir la demanda realizada bajo pedido.

Pese a lo antes referido, existen momentos en los cuales por un mal cálculo o imprevistos con respecto a la producción o pedido del cliente que puede incrementar la orden, por la exactitud con la cual son adquiridos dichos materiales, pueden fácilmente escasear, teniendo como resultado la paralización productiva.

Es necesario recalcar que la aparente funcionalidad y efectividad productiva antes dicha se presenta exclusivamente en el suministro del material principal utilizado para la fabricación de las mesas, no así en todos los elementos secundarios que intervienen para su elaboración como por ejemplo, limpiones, suelda, plástico adherente, thinner, discos de corte y orbitales, entre otros.

El problema se presenta debido a que estos implementos antes descritos, por no ser indispensables para la elaboración de una mesa la gran parte de ellos, no se dota de suministro suficiente para asegurar su uso continuo, sino que son adquiridos conforme la necesidad lo amerita, es decir, si fala por ejemplo limpiones para pasar el thinner al producto terminado, recién en dicho momento se procede a su adquisición, lo cual puede demorar el proceso de terminado de la mesa y por ende se demora y retrasa la productividad.

Este problema surge debido a que no existe un control de inventario adecuado que permita prever los elementos que se encuentran por terminarse, a fin de adquirirlos con anticipación y de esta manera evitar cualquier tipo de inconvenientes.

#### **3.1.4 Medio ambiente.**

El medio ambiente laboral o simplemente ambiente de trabajo, es el lugar donde el trabajador desempeña sus funciones de producción, mismo en el cual se desempeña gran parte de sus horas laborales, por lo que es indispensable que este se encuentre debidamente adecuado, a fin de disminuir los riesgos laborales y de igual forma no mermar la productividad por condiciones precarias.

La Planta de MEGACERO, cuenta con un ambiente amplio para el desempeño laboral, mismo que aprovecha las condiciones naturales para favorecer la condiciones de producción como por ejemplo la luz del día, amplios espacios para el desarrollo de las actividades laborales de los trabajadores.

Sin embargo presenta una serie de inconvenientes que pueden afectar la productividad dentro de la fábrica, ya que no cuenta con una iluminación

adecuada que permita desempeñar a los trabajadores de una manera efectiva, también tiene como inconveniente la falta de ventilación, misma que impide una correcta circulación del aire dentro de la planta de producción, por lo que se acumula el aire viciado producto del consumo de oxígeno de los trabajadores, así como los gases producto de los procesos productivos, que si bien es cierto son mínimos a fin de no ocasionar enfermedades laborales, ni incomodar a los operarios.

Otro inconveniente es la distribución de los materiales implementados para la fabricación de la mesa, las herramientas necesarias para poder culminar con el proceso de fabricación, lo que impide un desarrollo continuo y sin pausas innecesarias conforme se puede apreciar en la figura No. 13 ubicada más adelante.

### **3.1.5 Medición.**

A la medición se refiere a los estudios realizados por la empresa a fin de mejorar la productividad sin necesidad de incrementar los costos del producto, por lo que debe aplicarse investigación del mercado a fin de buscar a los proveedores más accesibles que le suministren materia prima adecuada y a un costo competitivo.

De igual manera este sistema debe buscar el estudio de los procesos de producción desarrollado por el grupo MEGACERO, por lo que se deben aplicar los controles mínimos de producción como el de calidad, materiales para la elaboración de mesas, por lo que se deben realizar los datos estadísticos necesarios que permita detectar debilidades en relación al proceso productivo a fin que de esta manera le permita a los supervisores tomar los correctivos operativos y de control necesarios para efectivizar la productividad.

Sin embargo en la planta de producción, no se aplican dichos procesos de estudios, por lo que invierten sumas de dinero innecesarias, puesto a que se hallan imposibilitados de comparar precios con relación a varios proveedores que le permitieren reducir costos.

A su vez la falta de controles aplicados en la planta afecta la productividad, ya que impide que se apliquen los procesos de producción de forma continua, hecho que permite la presencia de pausas innecesarias en los procesos productivos, lo que genera una pérdida económica significativa a mediano y largo plazo.

### **3.1.6 Método.**

En relación al método se refiere, a la modalidad y procesos aplicados por los trabajadores tomados en cuenta para la fabricación de la mesa de acero inoxidable, mismos que no se encuentran debidamente estandarizados, lo que puede ocasionar inconvenientes productivos.

Tanto la sistematización como la planificación operativa del desarrollo productivo, van de la mano, ya que la primera permite desarrollar procesos estandarizados y fijos que todos y cada uno de los trabajadores que se encuentren asignados a una tarea en específico deberá seguir los mismos pasos, dan lugar a un proceso productivo cíclico y sin complicaciones, por otro lado la planificación permite determinar los pasos más importantes a fin de desarrollar de mejor forma el sistema de fabricación de la mesa, ya que impide contratiempos o demoras por cuestiones operativas inesperadas como falta de materiales para la fabricación de la mesa.

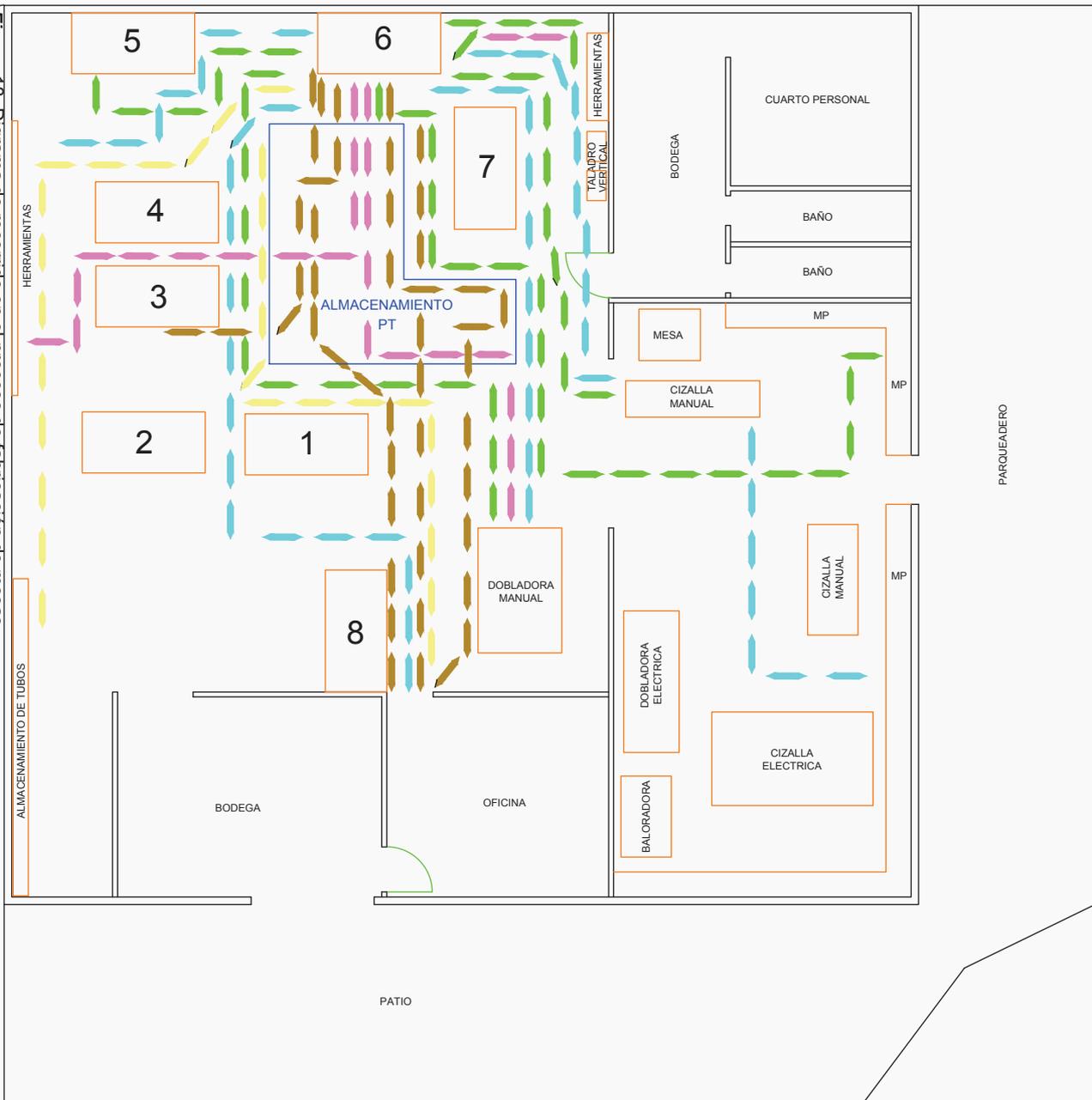
El proceso de planificación permite al trabajador el verificar si existen los recursos y herramientas necesarias de forma previa a la realización de un proyecto, lo que le permite tomar acciones oportunas en caso de escases o ausencia de uno de los materiales, evitando de esta forma, pausar innecesariamente los procesos productivos.

Un problema que afecta la productividad dentro de la planta de MEGACERO, es la falta de sistematización y de planificación de los procesos de producción de mesas, ya que el trabajo al ser asignado por obra, el empleado procede a elaborar una mesa empíricamente, es decir, procede a su fabricación según las consideraciones y estilos que él considere necesarios y oportunos, por lo que

varía las actividades de producción entre uno u otro trabajador, lo que impide se desarrolle un proceso homologado de fabricación de mesas.

A su vez no existe un sistema que obligue al trabajador a planificar el proceso de desarrollo de una mesa, lo que genera retrasos productivos, ya que generalmente debe acudir reiteradas veces a un mismo lugar si se olvidó cualquier tipo de herramienta o material.

Figura 18. Digrama de recorrido en el proceso de fabricación de mesas  
Tomado de: MEGACERO



PROCESOS	DISTANCIA TOTAL
PROCESO 1 TABLERO PRINCIPAL	86.38 M
PROCESO 2 REFUERZOS	126 M
PROCESO 3 PATAS	74 M
PROCESO 4 ENTREPAÑO	60 M
PROCESO 5 LIMPIEZA DEL PT	133 M

Como se puede evidenciar dentro de la figura no. 13, existe un sistema de movimiento desordenado que realiza un trabajador al momento de realizar la producción de una mesa de acero inoxidable, lo que amplía los tiempos reales de fabricación, constituyéndose a la vez, en una pérdida en cuanto a la eficacia productiva y representando un egreso en contra de la empresa puesto a que deberá cancelar tiempos no útiles al trabajador, y simultáneamente gravará incluso al cliente con el incremento de un cierto porcentaje en el costo del bien solicitado.

Como se puede apreciar en la figura No. 14, el proceso de fabricación se encuentra establecido con relación a la mesa 6 teniendo en cuenta los cinco sistemas de desarrollo que requiere realizar el operario para su fabricación, para lo cual y para cada uno de ellos el encargado debe recorrer diversas distancias a lo largo del desarrollo del procedimiento de fabricación conforme se muestra a continuación.

Teniendo como base lo antes dicho y relacionándolo en una sumatoria de recorrido que realiza el operario se obtiene que éste deba movilizarse por un solo producto una distancia aproximada de 479,38 metros, lo que genera una serie de inconvenientes que afectan con la productividad al momento de realizar las mesas requeridas.

### **3.1.7 Mano de obra.**

Con respecto a la mano de obra, ésta constituye en el motor que impulsa los procesos de producción de mesas dentro de la planta de MEGACERO, mismo que presenta inconvenientes a menor escala debido a la estabilidad laboral que genera la empresa y la fidelidad laboral de sus trabajadores, hecho que permite mantener los elementos de trabajo casi intactos.

El problema que se presenta dentro de esta característica, surge al momento en el cual un trabajador se ausenta de manera temporal o definitiva de la planta, lo que produce una nueva vacante laboral y un vacío productivo hasta que esta sea llenada.

Con relación a las nuevas contrataciones, el proceso de capacitación adoptado por la planta MEGACERO, se convierte en un sistema empírico y de autoaprendizaje, es decir; el nuevo colaborador debe buscar los métodos que le parezcan apropiados para la fabricación de una mesa a fin de cumplir con su encomienda de manera efectiva, para lo cual, ante cualquier duda procede a consultar a un operario de mayor experiencia.

Esta situación se podría mejorar con la implementación de un sistema escrito donde se estandarice el proceso de fabricación de mesas, a fin de brindar los pasos mínimos requeridos para la elaboración de un producto de calidad.

## **CAPITULO IV**

### **4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD.**

En el capítulo anterior se había determinado mediante la aplicación de un cuestionario, las diversas problemáticas en el proceso de fabricación de mesas de acero inoxidable realizado por los operarios de MEGACERO, que afectan a la productividad, obteniendo como consecuencias pérdida de tiempo, esfuerzo y dinero no solo para la empresa, sino que se ven reflejados en los beneficios para los trabajadores en sí.

Entre los principales problemas establecidos a través del diagrama de Pareto presentado en la figura No. 12 del Capítulo III, son los procesos innecesarios, movimientos innecesarios, falta de abastecimiento de materiales, control sobre el desarrollo operativo y la falta de motivación de acuerdo a la perspectiva de los trabajadores de MEGACERO, mismos que son considerados como los principales factores que afectan con la productividad, tal y como se presenta de acuerdo a los porcentajes obtenidos en la encuesta anteriormente referida.

**Tabla 8:** Resultados obtenidos de las encuestas para la traficación del Diagrama de Pareto (véase figura no. 12).

CAUSAS	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO	80-20
<b>Procesos Innecesarios</b>	53	19%	19%	80%
<b>Movimientos Innecesarios</b>	29	11%	30%	80%
<b>No hay stock de Materiales</b>	28	10%	40%	80%
<b>Control sobre la operación</b>	17	6%	46%	80%
<b>Falta de Motivación</b>	15	5%	52%	80%
<b>Falta de Experiencia</b>	15	5%	57%	80%
<b>Falta de Iluminación</b>	14	5%	62%	80%
<b>Espacios Reducidos</b>	13	5%	67%	80%
<b>Falta de Materia Prima</b>	13	5%	72%	80%
<b>Falta de Entrenamiento</b>	11	4%	76%	80%
<b>No cuentan con el proceso de operación escrito</b>	10	4%	80%	80%
<b>Cambio de Materiales</b>	10	4%	83%	80%
<b>Maquinaria Inadecuada</b>	10	4%	87%	80%
<b>Falta de Mantenimiento</b>	9	3%	90%	80%
<b>Falta de Ventilación</b>	9	3%	93%	80%
<b>Falta de Capacitación</b>	6	2%	96%	80%
<b>Falta de Maquinaria</b>	6	2%	98%	80%
<b>Mal Ubicadas</b>	6	2%	<b>100%</b>	80%
<b>TOTAL</b>	<b>274</b>			

#### **Tomado de:** MEGACERO

Es la problemáticas aquí presentadas, se desprende que las 4 primeras de los 18 ítems presentados a los trabajadores, engloba el 51% del total de número de inconvenientes que afectan con la productividad en los procesos de fabricación de mesas de acero inoxidable, por lo que es imperativo presentar soluciones destinadas a corregir dichas dificultades, a fin de obtener una mejora significativa en los procesos de producción.

#### **4.1 Procesos Innecesarios**

Si recordamos el proceso de fabricación de mesas de trabajo de acero inoxidable realizado por los operarios de forma empírica detallado en el Capítulo I, así como el proceso detallado presentado en la figura No. 11 del Capítulo II, se establece que en la actualidad, el operario realiza un total de 82

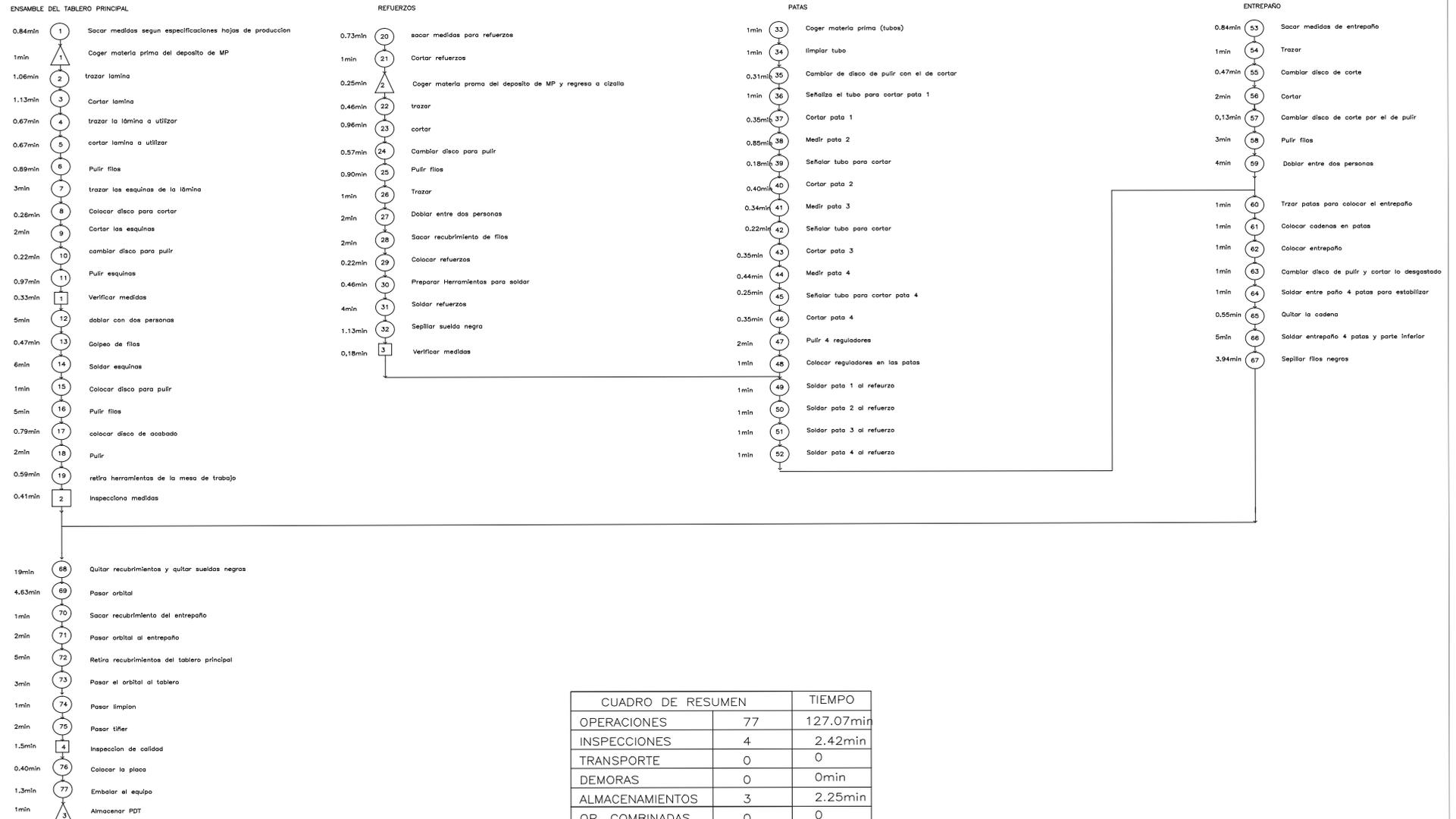
operaciones independientes para la culminación del proceso de fabricación de mesas, situación que le toma un tiempo aproximado de 163.79 minutos.

Estas operaciones, por el simple hecho de ser realizadas de manera empírica y sin planificación alguna, tiene como resultado un exceso de pasos a seguir por parte del operador, mismos que representan problemas si se toma en cuenta que algunos de ellos no tienen por qué ser desarrollados, por lo que es necesario implementar mecanismos que permita sistematizar el sistema de fabricación de mesas, con el fin de entregar un producto de calidad y con el menor número de procesos posibles, a fin de efectivizar la productividad y mejorar de esta forma el trabajo desarrollado por los trabajadores.

Para cumplir con dicho objetivo se analizó de manera integral todo el proceso de fabricación, permitiendo encontrar falencias en el mismo y corregirlas, hecho que permitirá reducir significativamente el número de actividades que desarrolla el trabajador al momento de fabricar una mesa como el número de operaciones, el transporte y la demora.

Para poder cumplir con este objetivo es necesario que se implemente el siguiente sistema para la elaboración de una mesa de acero inoxidable:

DIAGRAMA DE FLUJO (DFP) FRABRICACION DE MESA DE TRABAJO  
L 120 X A 40 X H 85 SOPERA



CUADRO DE RESUMEN		TIEMPO
OPERACIONES	77	127.07min
INSPECCIONES	4	2.42min
TRANSPORTE	0	0
DEMORAS	0	0min
ALMACENAMIENTOS	3	2.25min
OP. COMBINADAS	0	0
TOTAL	84	131.07min

Figura 19. Diagrama de Fabricación de mesas simplificado  
Tomado de: MEGACERO

A fin de desarrollar este proceso mejorado de fabricación de mesas de acero inoxidable, se realizó un estudio profundo en las mesas de trabajo y los procesos desarrollados conforme se indicó tanto en la figura No. 15, como en su complemento presentado en el anexo 22, a fin de efectivizar el sistema de fabricación de mesas de acero inoxidable, reduciendo tiempos de producción.

Con la implementación de este proceso de fabricación de mesas, se conseguirá una inversión de tiempo y recursos indispensables, a fin de mejorar la productividad de la empresa, puesto a que requerirá una menor inversión de tiempo, mismo que puede ser empleado para el desarrollo de otras actividades realizadas por MEGACERO, permitiendo incrementar el proceso productivo de la empresa tal y como se demuestra a continuación.

**Tabla 9:** Tabla de operación antes de la simplificación

CUADRO DE RESUMEN		TIEMPO/min
<b>OPERACIONES</b>	82	163.79
<b>INSPECCIONES</b>	4	2.65
<b>TRANSPORTE</b>	25	13.1
<b>DEMORAS</b>	2	10
<b>ALMACENAMIENTO</b>	5	2.71
<b>OP. COMBINADAS</b>	0	0

Tomado de: MEGACERO

**Tabla 10:** Tabla de operación después de la simplificación

CUADRO DE RESUMEN		TIEMPO/min
<b>OPERACIONES</b>	77	131.74
<b>INSPECCIONES</b>	4	2.65
<b>TRANSPORTE</b>	0	0
<b>DEMORAS</b>	0	0
<b>ALMACENAMIENTO</b>	3	2.25
<b>OP. COMBINADAS</b>	0	0

Tomado de: MEGACERO

Como se puede evidenciar en la figura No. 15 y el detalle de sus implicaciones en la tabla 8 y su relación con la tabla No. 7, se reduce 5 operaciones innecesarias, se mantiene el número de inspecciones con el fin de no sacrificar la calidad del producto, el transporte se reduce a 0 movimientos de 25 que se

aplicaban originalmente, por lo que ya no se presentan demoras y simplificando el proceso de almacenamiento de 5 a 3. Todos estos datos representan un ahorro de aproximadamente 55.61 minutos en cada proceso de fabricación de mesas de acero inoxidable, lo cual puede resultar un tiempo significativo dependiendo de la cantidad de mesas a fabricar.

Este tiempo se traduce en relación a la productividad un gran avance, puesto a que permite al trabajador el implementar dicho exceso en otras actividades productivas, mejorando la eficiencia de la empresa en un 29%.

En forma resumida se presenta los siguientes beneficios:

**Tabla 11:** Contramedida para procesos innecesarios

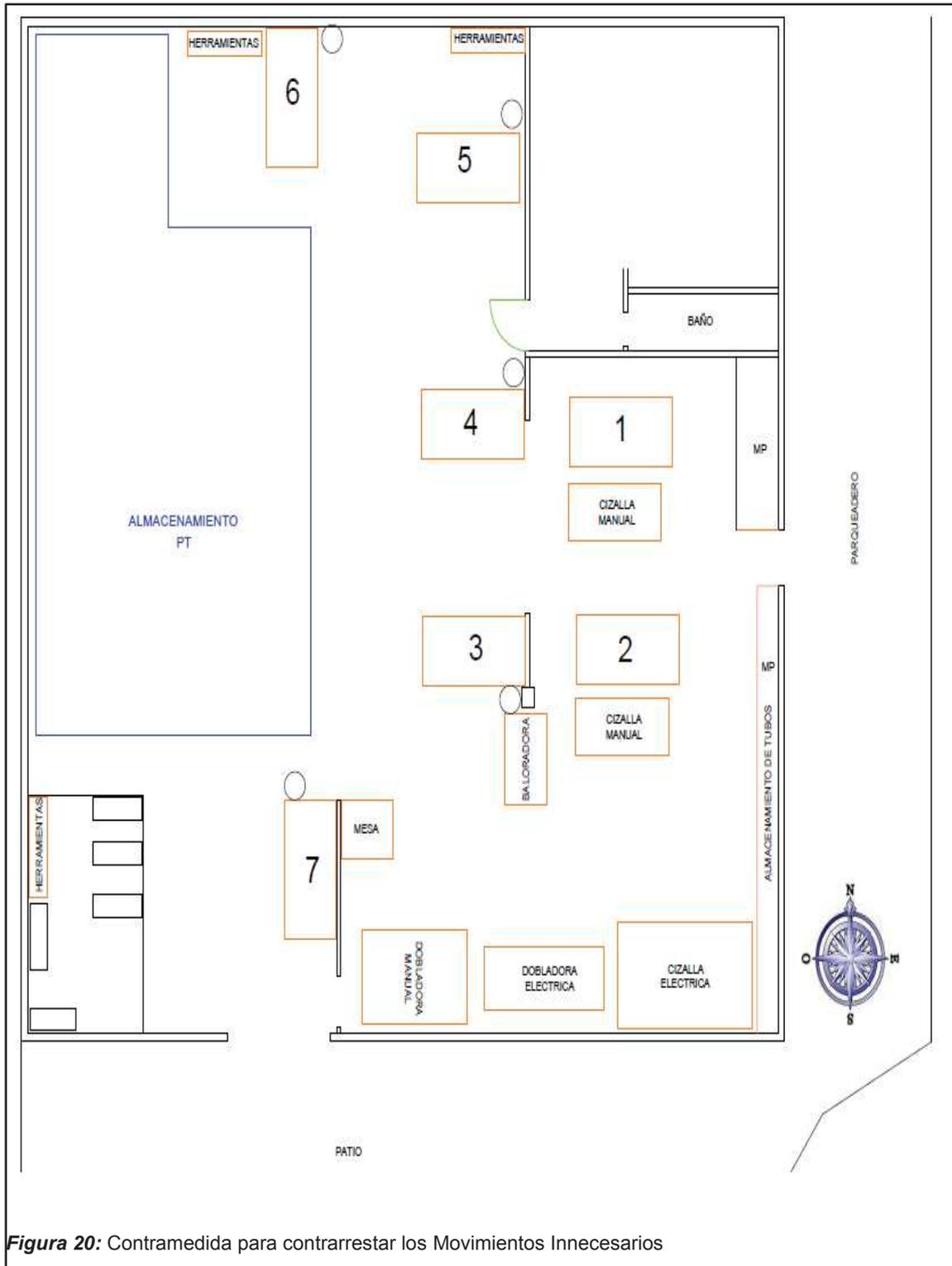
CONTRAMEDIDA DE PROCESOS INNECESARIOS			
CAUSAS	CONTRAMEDIDA	RESULTADOS	RESPONSABLES.
<b>Falta de sistematización de los procesos de fabricación de mesas.</b>	Sistematizar el proceso de fabricación de mesas y reducir el número de operaciones de 82 a 77.	Mejorar el proceso de fabricación de mesas.	Administración
<b>Falta de control</b>	Reducir el número de transportes innecesarios.	Disminuir los tiempos de producción de una mesa de acero inoxidable.	Deberá Jefe de producción
<b>Procesos de fabricación empírica</b>	Desarrollar un manual de fabricación	Homologar los procesos de fabricación mediante un parámetro estándar	Administración.
<b>Falta de Planificación.</b>	Crear cultura de planificación laboral	Verificar las condiciones sobre las cuales se desarrollara un trabajo y evitar contratiempos.	Trabajador

Elaborado por: Cristian López.

## 4.2 Movimientos Innecesarios

En relación a los movimientos innecesarios, estos se derivan principalmente por la mala distribución de la planta de desarrollo para la fabricación de las mesas por operario, lo que obliga al trabajador a trasladarse de un lugar a otro de manera aleatoria y sin control alguno, provocando por ende un retardo en la

productividad, mismo que se corregirá al reestructurar la instalación productiva de la siguiente manera:



**Figura 20:** Contramedida para contrarrestar los Movimientos Innecesarios

Como se planteó dentro de la problemática en la figura No. 14, en la actualidad la mala distribución de la planta de producción del GRUPO MEGACERO, en la fabricación de mesas, se producen una serie de movimientos innecesarios debido a la ubicación del sector de almacenamiento, las herramientas para el corte y doblado de los materiales requeridos, así como el posicionamiento de la materia prima, factores que obligaban a los operadores encargados de producir mesas de acero inoxidable, a trasladarse constantemente a través de todo el sector de la planta, generando desperdicio de tiempo innecesario y ampliando los periodos de producción, hecho que tenía como resultado un bajo rendimiento productivo.

Con esta distribución conforme se presenta en la figura No. 17, lo que se busca es reubicar diversos sectores, a fin de permitir al operario producir una mesa con el menor número de movimientos posible, para lo cual se ha ubicado el sector de almacenamiento en la parte oeste de la planta, con el objetivo de posicionar a cada mesa de trabajo, hecho que permitirá que pueda trasladarse en una menor distancia a las áreas de herramientas y materia prima de manera directa.

Estos cambios supondrán los siguientes beneficios:

- Ampliar el espacio de trabajo y movilidad de la planta de  $16.56 \text{ m}^2$ , a  $69.10 \text{ m}^2$ , debido a que se eliminará una pared que restaba dimensiones a la planta.
- Se incrementa el espacio de almacenamiento para el producto terminado.
- Mayor movilidad para los trabajadores de las mesas tanto de corte y doblado, como de los de ensamblaje.
- Reducir el número de movimientos innecesarios, puesto a que se eliminan obstáculos al reubicar el lugar de posicionamiento de la parte central de la planta, a una zona más estratégica.

A fin de que este método de ubicación obtenga un mayor beneficio, se debe implementar operaciones de cambio adicionales, que le permita al trabajador

eliminar los movimientos innecesarios como por ejemplo, ubicación de herramientas individuales en cada mesa de trabajo, a fin de que tengan todo lo necesario para iniciar el proceso de manera inmediata, eliminando la búsqueda de las mismas, para lo cual se debe elaborar un listado de instrumentos mínimos requeridos, a fin de que sean dotados a cada operador.

Se debe seccionar el proceso de fabricación en tres partes vitales que son, área de corte, área de ensamblaje y el área de limpieza de la mesa, hecho que permitirá efectivizar la producción de mesas de acero inoxidable: El primer sector deberá iniciar el proceso de corte, trazado y doblado conforme las especificaciones emitidas por el trabajador encargado de la producción, por lo que este deberá únicamente dedicarse al ensamblaje de la mesa mediante el posicionamiento de las piezas entregadas por el área de corte, evitando de esta manera que el trabajador se traslade a las cizallas y dobladoras, razón por la cual la materia prima ha sido reubicada junto a dicho sector en la parte Sureste de la planta.

**Tabla 12:** Contramedida para Movimientos Innecesarios

CONTRAMEDIDA DE MOVIMIENTOS INNECESARIOS			
CAUSAS	CONTRAMEDIDA	RESULTADOS	RESPONSABLE
<b>Mala distribución de la planta de producción</b>	Redistribuir la planta según el ejemplo presentado en la figura no. 17	Mejorar las instalaciones y ampliar el lugar de trabajo.	n Administración
<b>Falta de separación de trabajo por sectores</b>	Creación de área de corte trazado y doblado de materiales y un área de ensamblaje de mesas y limpieza.	Desarrollar y Efectivizar el proceso de fabricación de mesas mediante la aplicación de áreas separadas.	n. Administración

### 4.3 Falta de Abastecimiento de Materiales

Uno de los problemas que afectan la productividad es la falta de materiales para el proceso de fabricación de mesas de acero inoxidable como discos de

corte, sueldas, así como para la limpieza del producto como el thinner, waypes entre otros.

Esto se debe principalmente a la falta de inventarios en cuanto a la dotación de dichos elementos se refiere por lo que nuevamente la planificación y control entran en juego, pues se requiere la elaboración de un listado de elementos básicos requeridos para la fabricación de mesas de acero inoxidable.

Para corregir este problema es indispensable que el trabajador cuente con los recursos necesarios como: materiales, herramientas y equipo de protección para los procesos de producción, mismo que será entregado por el encargado de almacenamiento, debiendo este último revisar la dotación de elementos que requiere tanto para el ensamblaje como para el acabado de una mesa de acero inoxidable, a fin de solicitar al jefe de producción la adquisición de los mismos de manera anticipada, hecho que permitirá mantener un proceso de producción continuo, ya que no requerirá su paralización por falta de los materiales anteriormente descritos.

En resumen se puede describir a esta contramedida de acuerdo a la tabla que se presenta a continuación:

**Tabla 13:** Contramedida para mantener el Stock de Materiales

CONTRAMEDIDA DE MATERIALES DE PRODUCCIÓN					
CAUSAS	CONTRAMEDI	RESULTADOS	RESPONSABLE	DA	S.
<b>Mal manejo de inventario</b>	Asegurar la revisión periódica y efectiva de materiales mediante un inventario	Mantener una dotación de los elementos necesarios para la fabricación y terminado del proceso de fabricación de una mesa.	Jefe de Producción, Trabajador		

#### 4.4 Control Sobre la Operaciones

El control de operaciones es una contramedida que permitirá evaluar y controlar la efectividad de los procesos productivos en la fabricación de mesas de acero inoxidable, permitiendo de esta manera a la empresa el asegurar el cumplimiento de los procesos planteados en las diversas propuestas de

solución a los problemas expuestos en la producción de mesas de acero inoxidable encontrados dentro del GRUPO MEGACERO.

Para ello se propone el nombramiento de un jefe de producción, mismo que tendrá dentro de sus responsabilidades el correcto cumplimiento de los procesos de producción en el área de corte, trazado y doblado de la materia prima, así como del área de ensamblaje de las mesas y terminado de las mismas, además de controlar el stock de materiales y ordenar de manera periódica según los requerimientos o planificaciones entregadas por la administración del GRUPO MEGACERO, el mantenimiento de las herramientas utilizadas para la producción de mesas de acero inoxidable.

Además, el jefe de producción deberá asegurar el control de calidad del producto así como el tiempo de fabricación con el fin de mantener la buena calidad del producto y que se inviertan adecuadamente los tiempos de fabricación de mesas, evitando desperdicio y movimientos innecesarios, para lo cual evaluará periódicamente a los operadores de acuerdo a la sistematización del proceso de fabricación.

En resumen esta contramedida permitirá los siguientes beneficios:

**Tabla 14:** Contramedida para mantener el Control de Operaciones

CONTRAMEDIDA DE CONTROL DE OPERACIONES			
CAUSAS	CONTRAMEDIDA	RESULTADOS	RESPONSABLES.
<b>Falta de control de Procesos de Producción</b>	Nombrar y posicionar un jefe de producción.	Asegurar el cumplimiento de los parámetros mínimos de producción de mesas de acero inoxidable desarrollados en la planta de MEGACERO.	Administración.
<b>Falta de verificación de calidad</b>	El jefe de producción asegurará los controles de calidad.	Mantener los excelentes estándares de producción obligatorios para la fabricación de mesas.	Jefe de Producción
<b>Falta de control de materiales de producción y limpieza de producto</b>	Revisión de inventario	Prevenir la escases de materiales mínimos para la producción de una mesa de acero inoxidable	Jefe de producción, trabajador.
<b>Poca verificación de tiempos de producción.</b>	Revisar tiempo de inicio y fin de los procesos de fabricación de mesas de acero inoxidable.	Evitar un desperdicio de tiempo injustificado.	Jefe de producción.

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Se ha establecido la importancia de un proceso sistematizado, a fin de mejorar la productividad de la empresa, con el objetivo de eliminar las prácticas empíricas en la producción de mesas de acero inoxidable para lo cual se deberá diseñar parámetros mínimos de fabricación por parte de la administración.

La planta de MEGACERO, presenta graves inconvenientes productivos dentro del área de fabricación de mesas de acero inoxidable, conforme se manifiesta en el diagrama de Pareto presentado dentro del Capítulo III de este trabajo, en el cual se demuestra que los principales problemas que afectan directamente a la productividad de la planta son: los procesos y movimientos innecesarios, la falta de abastecimiento de materiales y el poco control sobre las operaciones de producción.

Debido a estos inconvenientes, el número de mesas desarrolladas por el GRUPO MEGACERO, en el semestre que comprende de enero a junio de 2014, fue de 36 elementos, en un total de 288 horas de trabajo lo que significaría que cada mesa de acero inoxidable toma alrededor de 8 horas para su fabricación, hecho que se aleja completamente de un desempeño adecuado.

En la actualidad se desarrollan dentro de la planta de MEGACERO, un total de 82 operaciones para la fabricación de una sola mesa de acero inoxidable, lo que significa que existen procesos excesivos que requieren ser eliminados.

Es por tales motivos que se ha implementado una serie de mejoras aplicables a los cuatro principales problemas que presenta el GRUPO MEGACERO, en la actualidad, con el fin efectivizar en un 350% el nivel de productividad dentro del área de fabricación de mesas de acero inoxidable.

## 5.2 Recomendaciones

El GRUPO MEGACERO, debe invertir esfuerzos en la creación de un proceso productivo en base a las alternativas establecidas en el Capítulo IV del presente trabajo de estudio, lo que permitirá efectivizar la productividad en un 350% conforme se manifestó anteriormente, conforme se reconoce en la tabla No. 14

**Tabla 15:** Actualidad vs. Mejora en el nivel de producción

ENERO-JUNIO 2014			
	PRODUCCION MESAS	TIEMPO/HORAS	DIAS
<b>ACTUAL</b>	36	8	12 DIAS
<b>PROPUESTA DE MEJORA</b>	126	2,28	12 DIAS

Con la aplicación de la propuesta se pretende en un mismo tiempo y cantidades de producción, incrementar de 36 mesas de acero inoxidable a 126, con lo cual se permitirá demostrar la efectivización alcanzada con la mejora implementada, ya que se triplica la producción.

Económicamente hablando y en base a la tabla No. 14, cuyo resultado de mejora se espera, permitirá al triplicar la producción de mesas de acero inoxidable, reducir costos de producción como tiempo invertido por el trabajador en la fabricación de este producto, y satisfacer de mejor forma la demanda.

Además se permitirá que el volumen de ingreso pueda incrementar ya que si antes en un semestre se producía 36 mesas de acero inoxidable, con un precio unitario de 235,61, lo que represento un ingreso de 8.481 dólares con 96 centavos, al generar un total de 126 mesas de la misma calidad en un menor costos de tiempo, por el mismo valor unitario podrá al venderse el total de la producción generar un ingreso de 29.686 dólares con 86 centavos.

**Tabla 16:** Ingresos esperados con la implementación de la mejora para la producción de mesas

<b>Actual vs. Mejora</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>DINERO</b>
<b>Actual</b>	235,61	\$ 8.481,96
<b>Mejora</b>	235,61	\$ 29.686,86

Para ello la Administración debe invertir en la planificación y desarrollo de un manual de producción de mesas de acero inoxidable que permita estandarizar las operaciones a realizarse dentro del proceso de fabricación, reduciéndolas a 77, limitando el número de movimientos y sectorizando los pasos de producción.

Para llevar a cabo la sectorización aquí propuesta, es indispensable que la planta amplíe su espacio de fabricación con el fin de reubicar la distribución de la misma, sus herramientas y materiales, así como de la zona de almacenamiento del producto terminado, con lo cual se permitirá separar el proceso de fabricación de una mesa en tres fases, la primera denominada como corte y doblado de la materia prima, y la segunda como ensamblaje a cargo del trabajador responsable de fabricar una mesa de acero inoxidable y la tercera de limpieza.

Finalmente se recomienda a la Administración el designar a una persona para que ejerza el cargo de jefe de producción, mismo que será responsable de verificar los inventarios, controlar los procesos de producción de las mesas en sus dos etapas y asegurar estas cuenta con los estándares mínimos requeridos para ofrecer un producto de excelentes condiciones, con lo que se permitirá verificar el cumplimiento de los procesos y tiempos de fabricación, asegurando la efectividad productiva de la planta.

## REFERENCIA

- Aguilar, S. A. (2004). *Capacitación y Desarrollo de Personal: Conocimientos y Habilidades 4ta edición*. México DF.: Limusa.
- Camison, C., Cruz, S., & Gonzalez, T. (2009). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Centro Nacional de Productividad. (2008). *Medición de la productividad del valor agregado*. Buenos Aires: CYTA.
- Fuentes, N. (2012). *Matrices de insumo producto*. Mexico: Plaza y Valdes .
- García, c. R. (2012). *Método de Trabajo: ingeniería de métodos y medición de trabajo* (2 ed.). México: Mac Graw Hill.
- Gutierrez, P. R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma* (3 ed.). México D.F.: MacGrawHill.
- Humberto, 1. G. (2006). *Calidad Total y Productividad*. quito: españa.
- Instituto PYME. (2014). *La Capacitación de las PYMES*. Recuperado el 27 de Marzo de 2014, de <http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/3642/La-capacitaci%C3%B3n-en-las-PYMES>
- Lee Bester, A., & Neefus, J. (20 de Febrero de 2012). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Recuperado el 23 de Mayo de 2014, de Organización Internacional del Trabajo: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnnextoid=a981ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>
- Mora Contreras, J. (2011). *Ensayo sobre analisis de operaciones*. Mexico: ITSM.
- Norma Internacional ISO 900*. (2005). Recuperado el 08 de Octubre de 2014, de [http://www.uco.es/sae/archivo/normativa/ISO\\_9000\\_2005.pdf](http://www.uco.es/sae/archivo/normativa/ISO_9000_2005.pdf)
- Pérez, F. d. (2010). *Gestión por procesos*. España: ESIC EDITORIAL.
- Prokopenko, J. (2009). *La Gestión de la Productividad*. Ginebra: OIT.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2008). *Lean Manufacturing*. Madrid: Diaz Santos.

- Real Academia Española. (2006). *Diccionario Escencial de la Lengua Española*. Madrid: Espasa Calpe.
- Ritzman, L. (2000). *Administración de Operaciones, Estrategia y Análisis* (5 ed.). México: universitaria.
- Sarv Singh, S. (1997). *Control de calidad Total*. México D. F.: Mc Graw Hill / INTERAMERICANA DE MEXICO.
- Schroeder, R. (2008). *Administración de operaciones*. Mexico DF: Mc Graw Hill.

## **ANEXOS**

## Fabricación de mesas Primera Parte



**Anexo 1:** Trazado y cortado del tablero principal

**Tomado de:** MEGACERO

Se procede a la elaboración del trazado para el corte del material de acuerdo a las especificaciones emitidas por el cliente.



**Anexo 2:** Doblado manual de los fillos  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 3:** Retirando los recubrimientos  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 4:** Golpea los filos  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 5:** Suelda del tablero principal.  
**Tomado de:** MEGACERO

Cada uno de estos pasos es desarrollado manualmente por parte del operario encargado de la fabricasen de la mesa, que como se estableció anteriormente no existe un proceso de planificación para el desarrollo de dichas actividades.

## Fabricación de mesas Segunda Parte



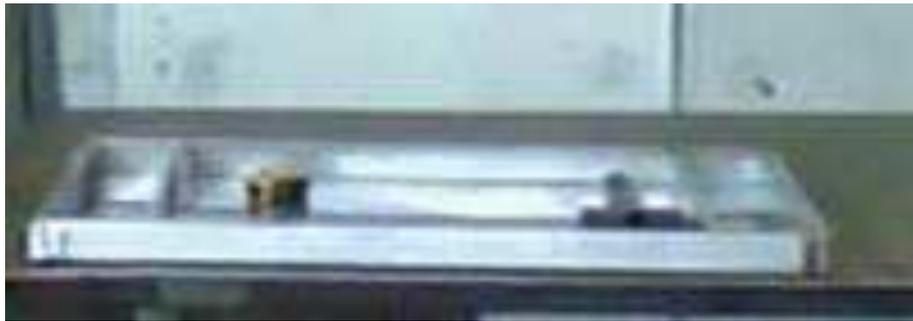
**Anexo 6:** Elaboración de los refuerzos  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 7:** Recubrimiento del refuerzo  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 8:** Incorporación del refuerzo en el tablero principal  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 9:** Desarrollo e incorporación del refuerzo terminado  
**Tomado de:** MEGACERO

Los refuerzos es lo que le da mayor estabilidad al tablero principal y se los producen conforme a las medidas internas de la parte inferior del mismo, a fin de que encaje perfectamente.

Este procedimiento sigue pasos similares a los aplicados para el diseño y producción del tablero principal.

## Fabricación de mesas Tercera Parte



**Anexo 10:** Materia prima para la elaboración de las patas de la mesa  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 11:** Limpiar tubos  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 12: Medir las patas**  
**Tomado de: MEGACERO**



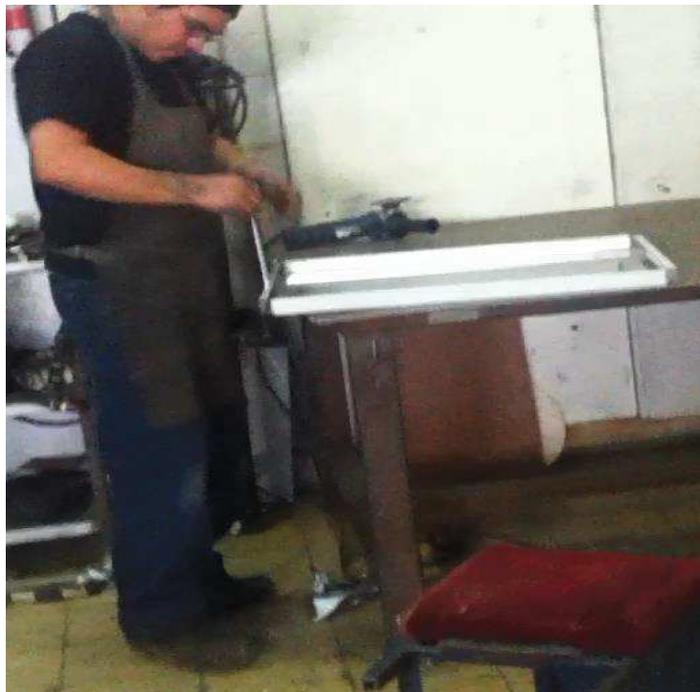
**Anexo 13: Pulir y Cortar las patas**  
**Tomado de: MEGACERO**



**Anexo 14:** Soldar las patas al tablero principal  
**Tomado de:** MEGACERO

Las patas de la mesa es un procedimiento sencillo que requiere únicamente del corte y pulida de la materia prima previa proceder con la soldadura de los tubos cortados en el tablero principal.

#### **Fabricación de mesas Cuarta Parte**



**Anexo 15:** Elaboración del entrepaño  
**Tomado de:** MEGACERO

La elaboración del entrepaño tiene como procedimiento al mismo determinado para la fabricación del tablero principal y de los refuerzos.



**Anexo 16:** Medidas en las patas para la ubicación del entrepaño  
**Tomado de:** MEGACERO

Se realiza una marca ligera en las patas de la mesa para determinar la posición y distancia del entrepaño, mismo que debe ser parejo.



**Anexo 17:** Cadena para la colocación del paño.  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 18:** Proceso de soldadura el entrepaño a las patas de la mesa  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 19:** Producto terminado  
**Tomado de:** MEGACERO



**Anexo 20:** limpieza del producto terminado  
**Tomado de:** MEGACERO



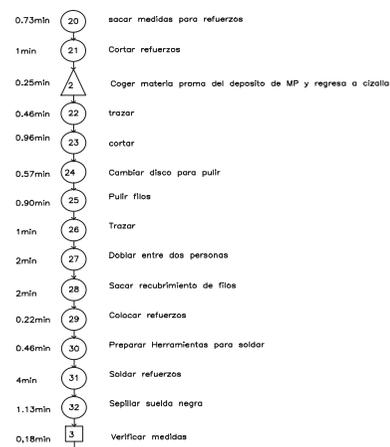
**Anexo 21:** Finalización del proceso de fabricación de una mesa de acero inoxidable  
**Tomado de:** MEGACERO

DIAGRAMA DE FLUJO (DFP) FRABRICACION DE MESA DE TRABAJO  
L 120 X A 40 X H 85 SOPERA

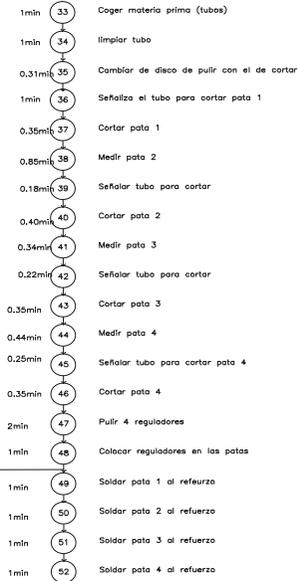
ENSAMBLE DEL TABLERO PRINCIPAL



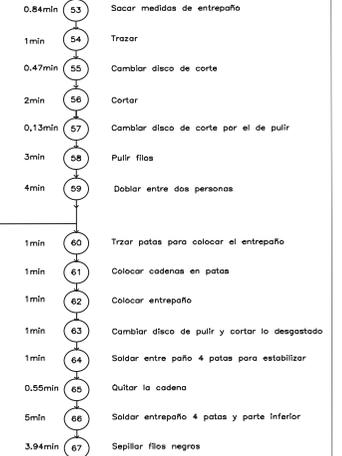
REFUERZOS



PATAS



ENTREPAÑO



Almacenar PDT

CUADRO DE RESUMEN		TIEMPO
OPERACIONES	77	127.07min
INSPECCIONES	4	2.42min
TRANSPORTE	0	0
DEMORAS	0	0min
ALMACENAMIENTOS	3	2.25min
OP. COMBINADAS	0	0
TOTAL	84	131.07min

**Tabla de resultados sobre los problemas en los procesos de fabricación de las mesas de acero inoxidable.**

		TABLERO PRINCIPAL	REFUERZOS	PATAS	ENTREPAÑOS	LIMPIEZA	TOTAL
	CAUSAS	FRECUENCIA					
	Falta de Entrenamiento	5	1		1	3	1
	Falta de Motivación	3	3		3	3	5
	Falta de Experiencia	3	3		3	3	5
	Falta de Capacitación	1	1		2	1	
	Movimientos Innesarios	8	5		5	6	9
	Falta de Materia Prima	0	0		1	12	3
	Cambio de Materiales	2	1		2	4	0
	No hay stock de Materiales	5	5		5	8	8
	Falta de Ventilación	1	1		1	5	
0	Falta de Iluminación	1	1		1	10	4
1	Espacios Reducidos	1	1		1	9	3
2	Falta de Mantenimiento	1	2		2	3	
3	Falta de Maquinaria	1	1		1	2	
4	Maquinaria Inadecuada	2	2		2	2	0
5	Mal Ubicadas	1	1		1	2	
6	No cuentan con el proceso de operación escrito	2	2		2	2	0
7	Control sobre la operación	3	3		3	5	7
8	Procesos Innesarios	9	8	1	19	6	3

**Anexo 23:** Recolección de resultados sobre los problemas presentes en el proceso de fabricación de mesas.

**Tomado de:** MEGACERO

## Informe Gerencial

Sr. Mario Iturralde

Gerente General de MEGACERO

Con este informe les comunico la circunstancia general de MEGACERO, en el área de fabricación de mesas expresando las variables de ingresos, egresos generados por esta área y la importancia de implementar nuevas medidas que permitan efectivizar la productividad mediante la implementación de nuevos mecanismos productivos.

En primer término, el proceso de fabricación de mesas tiene una serie de inconvenientes, puesto a que se desarrollan un total de 82 procesos siendo un problema representativo ya que le toma a un trabajador 3 horas con 20 minutos, sin embargo se presenta además al momento de iniciar con el proceso un tiempo de 8 horas, lo que sale de la realidad y perjudica los intereses económicos y productivos de la industria MEGACERO.

En el semestre que comprenden los meses de Enero a Junio de 2014, se han realizado un total de 36 mesas de acero inoxidable, lo que significó una inversión de tiempo aproximado de 283 horas de trabajo, lo que genera cuantiosas pérdidas económicas puesto a que no refleja la realidad del tiempo que emplea el proceso de fabricación de una mesa, por lo que se requiere un cambio radical en la estructura productiva y de control, a fin de mejorar dicha situación.

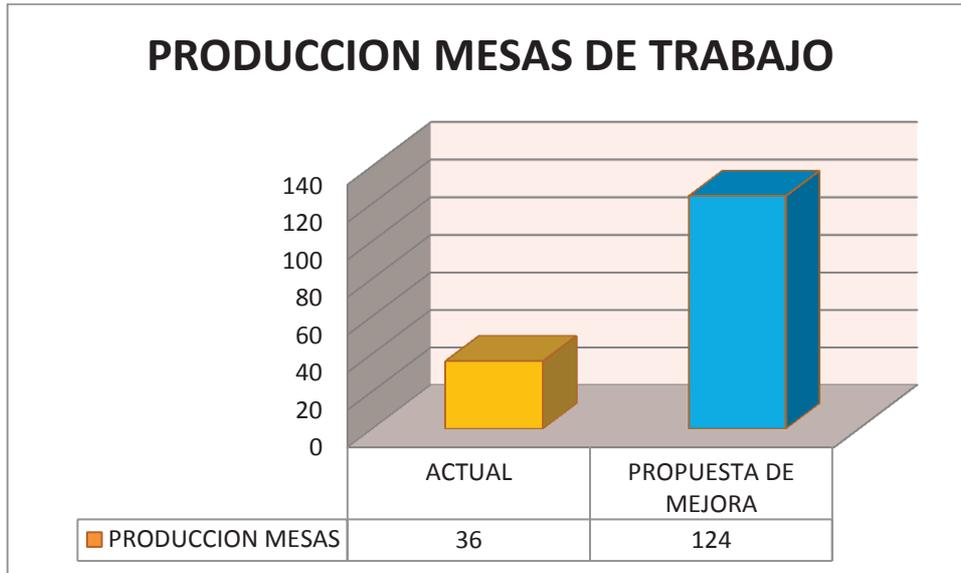
Es por ello que se recomienda que se implementen las medidas establecidas en el trabajo de investigación presentado a su consideración, mismo que enfoca 4 problemas vitales que son: Los procedimientos innecesarios, los movimientos innecesarios, el Stock de materiales y la falta de control de operaciones, presentando las soluciones respectivas, lo que permitirá efectivizar la productividad y mejorar las condiciones de fabricación de mesas, mediante la implementación de correctivos a los procesos y

movimientos del trabajador, sectorización de trabajo, realización de inventarios e implementación de un jefe de producción, factores con los que se pretende alcanzar los siguientes beneficios:

- Reducir de 82 a 77 operaciones del proceso de fabricación de mesas.
- Eliminar los movimientos innecesarios mediante la reubicación de la planta
- Mantener un adecuado suministro de materiales necesarios para fabricar una mesa, evitando la paralización productiva por su escases, y;
- Controlar los procesos de fabricación, control de calidad, y tiempos implementados de producción de mesas de acero inoxidable.

Factores con los que se pretende mejorar significativamente la productividad de la empresa en dicha área conforme se presenta a continuación.

ACTUALIDAD			
ENERO-JUNIO 2014			
	PRODUCCION MESAS	TIEMPO/HORAS	DIAS
ACTUAL	36	283	35 DIAS
PROPUESTA DE MEJORA	124	283	35 DIAS



Si en el semestre comprendido de enero a junio del 2014 se fabricaron 36 mesas de acero inoxidable en un total de 283 horas de trabajo, se puede mediante la implementación de las mejoras planteadas, fabricar en el mismo tiempo un total de 124 mesas.

Es decir se reducirá significativamente los tiempos de fabricación, lo que supone la efectivización de la productividad en un 344%, lo que permitiría abaratar costos de producción relacionados con la mano de obra, teniendo como resultado la reducción del precio del producto final, resultando de esta manera más atractiva para el consumidor, aumentando la demanda del producto ofrecido.

Esto permitirá a su vez, adquirir mayor demanda en el producto puesto a que se reducirán costos de producción por la disminución significativa el tiempo de mano de obra.

Quito, 5 de enero de 2015

**López Romo Cristian Abraham**