

**ULACIT**

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

**LICENCIATURA EN INGENIERIA INDUSTRIAL**

**“Mejoramiento de la gestión de la calidad en el área de producción de la empresa  
refrigeración Omega”**

**Sustentante: Manuel Trejos**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE**

**LICENCIADO EN INGENIERIA INDUSTRIAL**

**San José – Costa Rica**

**MARZO 2006**

**DECLARACION JURADA**

Yo Manuel Trejos Ramírez alumno de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y Consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy el autor intelectual de la Tesis de Grado titulada: **Mejoramiento de la gestión de la calidad en el área de producción de la empresa refrigeración Omega**, por lo que libero a la ULACIT, de Cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa. Brindada en San José - Costa Rica en el día 2 del mes de mayo del año 2007

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Cédula de Identidad: \_\_\_\_\_

**ULACIT**  
**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

Reunido para los efectos respectivos, el Tribunal Examinador de la Escuela de  
Compuesto por:

Tutor:  
Ing. Félix Amador

Lector

Presidente del Tribunal

## INDICE

### Capítulo I

#### INTRODUCCIÓN

1.0 Generalidades de la Empresa	10
1.1 Misión y visión de la empresa	10
1.1.1 Misión	10
1.1.2 Visión	10
1.2 Estructura Organizativa	10
1.3 Mercado y competidores	11
1.4 Antecedentes	11
1.5 Planteamiento del Problema	13
1.5.1 Formulación del Problema	13
1.5.2 Subproblemas de la investigación	13
1.6 Justificación	13
1.7. Objetivos	15
1.7.1. Objetivo General	15
1.8 Matriz básica del diseño	16
1.9.1 Alcances	17
1.9.2 Limitaciones	17

### Capítulo II

#### MARCO TEORICO

2.1 Principios de la gestión de calidad	20
2.1.1 Principio 1: Enfoque al Cliente	20
2.1.2 Principio 2: Liderazgo	20
2.1.3 Principio 3: Participación del personal	20
2.1.4 Principio 4: Enfoque basado en procesos	21
2.1.5 Principio 5: Enfoque de sistema para la gestión	21
2.1.6 Principio 6: Mejora continua	21
2.1.7 Principio 7: Enfoque basado en hechos para la toma de decisión	21
2.1.8 Principio 8: Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor	21
2.2 Cultura de la gestión de calidad	21
2.3 Concepto de la calidad	22
2.4 Secuencia para el mejoramiento e implementación de la calidad	22
2.5 GESTIÓN POR PROCESOS	23
2.6 Características de la gestión de calidad	23
2.7 Objetivos de la Gestión por procesos	24
2.7.1 Componentes de la gestión por procesos	25
2.7.2 Planeación de la calidad	25

### Capítulo III

#### MARCO METODOLOGICO

3.1. - TIPO DE INVESTIGACION	29
3.2. - SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACION	29
3.3. - INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	30
3.4 Matriz de operaciones de variables	31

3.4.1 Calidad	31
3.4.1.1 Definición conceptual	32
3.4.1.2 Definición operacional	32
3.4.1.3 Indicadores.	32
3.4.1.4 Instrumentos de recolección	32
3.4.2.1 Liderazgo	32
3.4.2.2 Definición conceptual	33
3.4.2.3 Definición operacional	33
3.4.2.4 Indicadores	33
3.4.2.5 Instrumentos de recolección	33
3.4.3 Productividad	33
3.4.3.1 Definición conceptual	33
3.4.3.2 Definición operacional	34
3.4.3.3 Indicadores	34
3.4.3.4 Instrumentos de recolección	34
3.4.4 Estandarización	34
3.4.4.1 Definición conceptual	34
3.4.4.2 Definición operacional	34
3.4.4.3 Indicadores	34
3.4.4.4 Instrumentos de recolección	35
3.5 Matriz de variables	
Capitulo IV	
Diagnostico de la Situación Actual	
4.1 Síntomas del estado actual	37
4.2 Análisis FODA	37
4.3 Defectos de las unidades	38
4.4 Análisis de soldaduras	40
4.5 Factores contribuyentes para la parte mecánica	41
4.6 Enfoque al Cliente	43
4.6.1 Análisis del área de mercadeo	44
4.6.2 Encuesta hacia los clientes de Refrigeración Omega	44
4.6.3 Resultados de encuesta	45
4.7 Liderazgo	45
4.7.1 Liderazgo en el área de producción	46
4.8 Participación del personal	48
4.5 Enfoque basado en procesos	48
4.5.1 Análisis de tiempos	48
4.6 Flujo del proceso	48
4.6.1 Semanas de inventario	51
4.7 Análisis de procedencia	51
4.7.1 Capacidades de las estaciones de trabajo	53
4.7.2 Espacio que ocupan las unidades no procesadas	54
4.8 Estandarización	54
4.8.1 Diferencias en las unidades producidas	54
4.8.2 Factor maquina	55
4.8.3 Rendimiento del material	55

4.9 Ambiente y seguridad laboral	56
4.10 Satisfacción del personal	57
4.11 Equipo	59
4.12 Enfoque de sistema para la gestión	60
4.13 Proceso de disconformidades	61
4.13 Enfoque basado en hechos para la toma de decisión	61
4.14 Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor.	62
Capítulo V	
Soluciones	
5.1 Propuesta de para la solución de problemas relacionados con la ejecución en la parte técnica.	64
5.2 Estandarización de las unidades.	65
5.3 Numeración de lotes	66
5.4 Enfoque al Cliente	67
5.4.1 Diferenciación de clientes	67
5.4.2 Ampliación de actividades	68
5.4.3 Indicadores básicos para el área de mercadeo	68
5.5 Liderazgo	69
5.5.1 Gerencial	69
5.5.2 Operativo	69
5.5.2.1 Rol de actividades	69
5.5.3 Indicadores	71
5.5.4 Enfoque basado en procesos	71
5.5.4.1 Ventajas del flujo propuesto	72
5.5.4.2 Diagrama de procedencia propuesto	73
5.5.4.2 Análisis de actividades	75
5.5.4.3 Horario propuesto	76
5.5.5 Planificación de la producción	76
5.5.6 Indicadores	78
5.6 Seguridad industrial	78
5.7 Entrenamiento	79
5.8 Equipo	80
5.9 Cultura y aceptación de las filosofías de la calidad.	80
5.9.1 Propuesta de valores.	80
5.9.2 Política de calidad	81
5.10 Documentación de la calidad	81
5.11 Costos	82
5.11.1 Descripción de los costos.	82
5.11.2 Beneficios.	83
5.11.2.1 Beneficios tangibles a corto plazo	83
5.11.2.2 Intangibles a largo plazo	84
Capítulo VI	
Conclusiones y Recomendaciones	
6.1 Conclusiones	86
6.2 Recomendaciones	86
Bibliografía	88

## Resumen Gerencial

El siguiente trabajo fue realizado en la empresa refrigeración Omega la cual es una empresa dedicada a la fabricación de equipos de congelación y refrigeración, la empresa esta localizada en Piedades de Santa Ana y fue fundada en 1993.

El estudio realizado tiene como eje principal el análisis del sistema de gestión de calidad y sus puntos asociados a dicho tema. El principal síntoma de disconformidad que presenta la empresa es el continuo reclamo de los clientes acerca de los equipos de refrigeración y congelación fabricados por la compañía.

Se realizo por medio de recolección y análisis de datos las principales fallas de los equipos elaborados por la empresa, arrojando serias interrogantes alrededor de las fallas involucradas.

Una vez identificados las principales causas de los defectos se determino acciones a corto y largo plazo, las cuales comprendieron una acción contenedora del problema y un sistema para la eliminación permanente de dichas causas.

Aunque el principal enfoque de la investigación es la calidad se debieron de tocar puntos importantes tales como cliente, liderazgo, participación del personal, procesos, sistema para la gestión, mejora continua y cadena de suministros. Para lograr una solución integrada y funcional a las necesidades modernas de manufactura.

Se analizó cada punto y se logró proponer una mejora para cada aspecto en específico. Se encontró fallas relacionas con entrenamiento en la parte técnica, liderazgo y motivación del empleado, además se propuso de un flujo de actividades las cuales representaría un ahorro significativo anual para la compañía; conjuntamente se le proporciono a la empresa de indicadores los cuales servirán para evaluar el desempeño de la compañía y ayudar en la toma de dicciones. También se logro brindar a la empresa de sistemas de estandarización y metrología para el buen funcionamiento de los procesos

conjuntamente se aplicó un orden lógico y ordenado a los departamentos de soporte de producción para el mejor desenvolvimiento integrado de la empresa.

El sistema propuesto tiene como objetivo la reducción de fallos a un 2% de las unidades producidas y recibidas por el cliente. Además por medio del estudio se logro encontrar ahorros significativos alrededor de las diferentes áreas (página 84).

Después de superar todas estas soluciones e implementar dichas observaciones la empresa podrá nivelar la calidad de los equipos con respecto a la competencia y así lograr recuperar el terreno perdido.





# **Capitulo I**

## **Introducción**

## **1.0 Generalidades de la Empresa**

### Antecedentes Históricos de la Organización

Refrigeración Omega nace en Piedades de Santa Ana, cuando los empresarios Vicente y Humberto Alpizar deciden conformar una empresa dedicada a la fabricación de equipos de refrigeración. Inicialmente se trabajó con tres operarios capacitados en esta área, quienes junto con los dueños se encargaron de la planeación, diseño y producción de los equipos. En 1993 amplían la gama de equipos fabricados, al incorporar dos líneas de productos nuevos: Equipos para cocción y muebles en acero inoxidable. Los mismos cuentan con gran aceptación en el mercado nacional, además de complementar la oferta de artículos relacionados con la industria alimentaria.

Para 1998, los dueños de la compañía deciden crear un establecimiento comercial donde pueden vender sus productos de manera directa, brindando asesoría técnica especializada a los clientes. Así nace Omega Internacional, Bienes y Servicios S.A., que es una empresa dedicada, principalmente, a la distribución de los equipos marca OMEGA. También comercializa líneas de productos importados, tanto equipo terminado como partes de los mismos, y cuentan con un amplio stock de repuestos para las áreas de refrigeración y de cocción.

Actualmente, Refrigeración Omega S.A. es una empresa líder en el mercado costarricense, en la producción de equipos de refrigeración y para cocción, resultado de los años de experiencia en este ámbito y la constante innovación, que les permite ir ajustándose a las exigencias de los clientes. Para esto cuenta con un personal altamente calificado y la maquinaria necesaria, para transformar las ideas en equipos

## 1.1 Misión y visión de la empresa

### 1.1.1 Misión

Ser la empresa que satisface las necesidades de nuestros clientes y distribuidores, a través de la diversa gama de equipos de refrigeración y cocción, con una excelente actitud de servicio al cliente y a precios accesibles

### 1.1.2 Visión

Incrementar nuestro liderazgo en el mercado brindando productos de refrigeración y cocción de alta calidad ajustándose a la necesidad de nuestros clientes

## 1.2 Estructura Organizativa

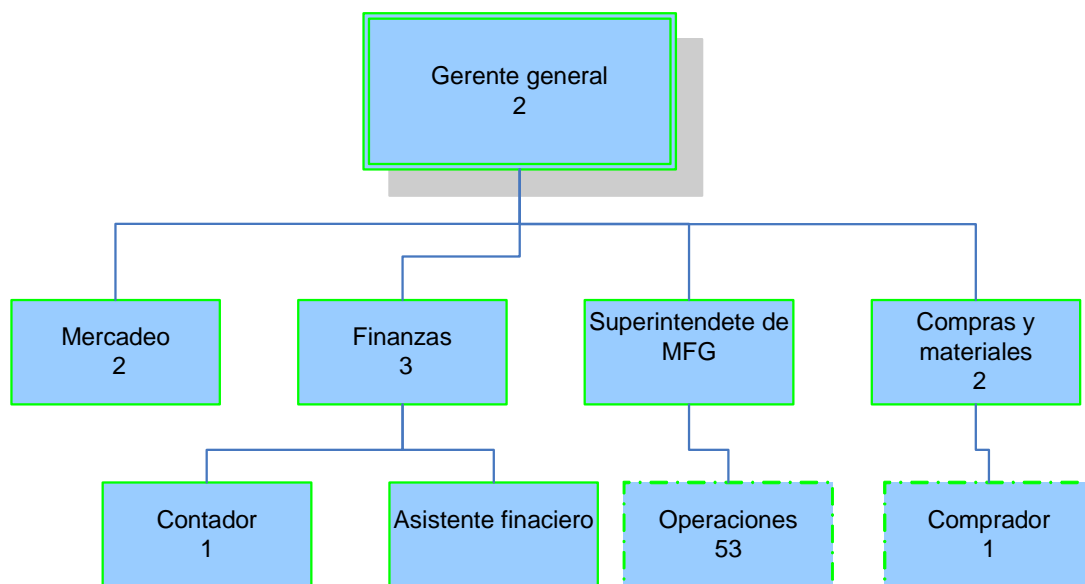
Refrigeración Omega cuenta con un total de 63 empleados, de los cuales 53 pertenecen al área de manufactura y 10 en el campo administrativo como se representa el cuadro.

Administrativos	Número de Empleados
Gerencia General	2
Manufactura	53
Contabilidad y Finanzas	3
Mercadeo	2
Materiales	2
Ingeniería	1
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>

Fuente: Departamento de Recursos

Cuadro 1.2 Estructura Organizativa

## Organigrama de la Empresa Refrigeración Omega



Fuente: Departamento de Recursos  
Cuadro 1.2 Estructura Organizativa

### 1.3 Mercado y competidores

Refrigeración Omega le brinda sus servicios y productos solo en Costa Rica pero con planes a exportar a Nicaragua y el Salvador, su principal competencia es la empresa de Guatemala Fogel, la cual tiene un 75% del mercado Nacional brindándole sus productos a empresas de productos masivos como Coca-Cola y la Cervecería.

### 1.4 Antecedentes

La principal línea de venta de esta empresa son los congeladores verticales y horizontales las cuales son usados en los supermercados y abastecedores del país, además cuenta con un servicio personalizado el cual le brinda al cliente el diseño y el modelo según sus necesidades. En los últimos meses la empresa ha aumentado sus niveles de producción debido a la creciente demanda. Durante los últimos meses el nivel de disconformidad de los clientes ha aumentado debido a problemas de calidad de los equipos de refrigeración y congelación. Además firmas importantes distribuidoras de productos masivos han cesado sus contratos con esta empresa por los problemas de calidad. Aunque la empresa cuenta con un equipo de reparación muy calificado no pueden satisfacer la demanda de reparación de equipos en el tiempo esperado con el cliente, por lo que el problema debe ser atacado desde la producción de los unidades, según el gerente general de la empresa podría haber una posible reconciliación con sus clientes grandes si estos demuestran una mejoría en sus procesos de control calidad durante el proceso de fabricación. En estos momentos la empresa no cuenta con ningún sistema de monitoreo o de prevención durante el proceso si no que la empresa ha puesto todos sus esfuerzos en mejoramiento continuo del empleado pero sin bríndales las herramientas necesarias tales como el control y la estandarización del proceso.

En estos momentos la empresa esta viviendo un pico de la producción anual la cual esta produciendo un 46% de mas con respecto al mes pasado. Por ejemplo en le área de congeladores en el mes de diciembre la empresa fabrico 31 congeladores y en Enero casi duplico su producción en esta línea.

Mes	Tipo Unidad	Cantidad
Agosto	Congelador	51
Septiembre	Congelador	35
Octubre	Congelador	49
Noviembre	Congelador	59
Diciembre	Congelador	31
Enero	Congelador	61

Fuente: Departamento de Recursos  
Cuadro 1.4: Producción mensual de congeladores

Basado en los últimos registros de desconformidades de los clientes de los 31 congeladores producidos en el último mes ya siete clientes han llamado por desperfectos en las unidades es decir el 22% de las unidades producidas salieron de la planta con defectos en sus sistemas.

### **1.5 Planteamiento del Problema**

¿Como mejorar el sistema de gestión de calidad de la empresa Refrigeración Omega?

#### **1.5.1 Formulación del Problema**

¿Cuales son las causas que permiten los desperfectos de las unidades?

#### **1.5.2 Subproblemas de la investigación**

¿Cual es la perspectiva de los clientes hacia la empresa Omega?

¿Cuales son las causas de los defectos en la producción de los equipos?

¿Como la empresa Omega maneja el sistema de mejoramiento continuo?

¿Cuál es la estructura de la gerencia para realizar los planes estratégicos?

### **1.6 Justificación**

El principal compromiso gerencial es colocar a la calidad en primer lugar, buscando la satisfacción del cliente, estableciendo una cultura organizacional de

calidad, rompiendo el paradigma “lo que importa es la producción”, ya que no importa la cantidad que se produzca, si no tiene calidad será rechazado.

Dicho compromiso se basa en la responsabilidad de adoptar nuevas estrategias, establecer estándares, seguir normas, desarrollar procedimientos y operaciones necesarias para lograr objetivos.

El éxito de una organización depende de la efectiva utilización de los recursos con que cuenta la empresa el factor humano, capital, material, etc. El factor humano cobra importancia, debido a que la calidad se ve directamente afectada por el desempeño del mismo.

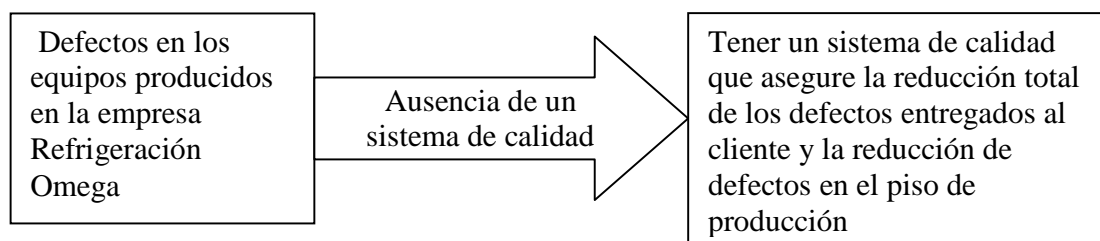
El propósito de la actualización de la documentación es el tener un control de todos los registros por parte de la Gerencia , y que el operario tenga una fuente de información del proceso u operación que realiza, detallando las características de calidad críticas, estándares y tolerancias, procedimientos para no conformidades, métodos de medición; y de significativa importancia cuando el operario es nuevo y no conoce los procesos; no es posible tener calidad con personal que no sabe porqué o cómo hacer su trabajo. Los registros deben establecerse y conservarse para proporcionar evidencia de la conformidad con requisitos de calidad.

La organización debe identificar los procesos, determinar su secuencia e interacción, métodos para la operación y control de éstos, monitorear, medir y analizar los procesos, implementar acciones para lograr lo planeado y mejorar continuamente los procesos.



El buscar una mayor calidad, implica el mejoramiento continuo; al estar en esta constante búsqueda la calidad se vuelve como una inconformidad favorable de la organización que tiene como eje la satisfacción del cliente. Lo que ayer se hacía de cierta manera, hoy existe una mejor manera de hacerse; lo que ayer era calidad, hoy no lo es y se vuelve una inconformidad, que nos sirve como base para la siguiente mejora.

El observar los procesos directamente e interactuar con el personal que labora en cada operación nos ayuda a detectar puntos de mejora, conocer a fondo los procesos, entender el funcionamiento de la organización y la importancia de el tener documentado lo que se debe hacer contra lo que se esta haciendo y contra lo planeado.



Fuente: Manuel Trejos  
Cuadro 1.6 diagrama del problema

## 1.7. Objetivos

### 1.7.1. Objetivo General

Diagnostico: Evaluar el sistema de gestión de la calidad en empresa Refrigeración Omega

- Revisar la causa común de los defectos en los equipos que elabora Refrigeración Omega

- Revisar el proceso de documentación que la empresa utiliza para sus productos.
- Evaluar la perspectiva del cliente hacia la empresa
- Determinar el nivel de satisfacción de los empleados de la empresa Omega
- Identificar las fallas de proceso para la elaboración de equipos de refrigeración.
- Determinar los tiempos de producción de la empresa Omega
- Diagnosticar los sistemas de la gerencia para la toma de decisiones.

Diseño: Diseñar un sistema de calidad acorde a las necesidades de la empresa

- Diseñar un sistema que elimine los problemas de ejecución como de procedimiento para la elaboración de los equipos de refrigeración.
- Diseñar un sistema para mejorar la perspectiva del cliente.
- Elaborar un sistema de indicadores para la toma de decisiones

### **1.8 Matriz básica del diseño**

Tema	Problema	Objetivo General	Objetivos
Mejoramiento de la gestión de la calidad en el área de producción de la empresa refrigeración Omega	¿Como mejorar el sistema de gestión de calidad de la empresa Refrigeración Omega?	1) Evaluar el sistema de gestión de la calidad en empresa Refrigeración Omega	• Revisar la causa común de los defectos en los equipos que elabora Refrigeración Omega
			• Revisar el proceso de documentación que la empresa utiliza para sus productos.
			• Evaluar la perspectiva del cliente hacia la empresa
			• Determinar el nivel de satisfacción de los empleados de la empresa Omega
			• Identificar las fallas de proceso para la elaboración de equipos de refrigeración.
			• Determinar los tiempos de producción de la empresa Omega
			• Diagnosticar los sistemas de la gerencia para la toma de decisiones.
		2) Diseñar un sistema de calidad acorde a las necesidades de la empresa Refrigeración Omega	• Diseñar un sistema que elimine los problemas de ejecución como de procedimiento para la elaboración de los equipos de refrigeración
			• Diseñar un sistema para mejorar la perspectiva del cliente.
			Elaborar un sistema de indicadores para la toma de decisiones

Fuente: Manuel Trejos  
Cuadro 1.8 Matriz básica del diseño

## 1.9 Alcances y limitaciones de la investigación

El proyecto busca mejorar el sistema de gestión de calidad en la empresa Refrigeración Omega, por este motivo la investigación busca los factores que están impidiendo la realización de equipos conformes a las necesidades de los clientes.

### 1.9.1 Alcances:

- El proyecto de investigación comprenderá el análisis de las causas principales de defectos en las unidades producidas.
- Se realizara un estudio de tiempos y análisis del flujo de producción.
- Valorará los ocho principios básicos de la gestión de calidad.

- Proporcionará una sugerencia para de mejora en los diferentes procesos

### **1.9.2 Limitaciones:**

La investigación comprende las siguientes Limitaciones.

- La investigación se limita a la planta de producción y los departamentos de soporte.
- No incluye la tienda de repuestos y refrigeradores.
- No incluye el proceso de equipos de cocción.
- Aunque la investigación haga mención del manual de calidad no es alcance de esta investigación en la elaboración de dicho documento.
- La implementación de dichas mejoras serán realizadas por la empresa refrigeración Omega.

# **Capitulo II**

## **MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Principios de la gestión de calidad**

La revisión de las normas UNE-EN ISO 9001:2000 y UNE-EN ISO 9004:2000 se ha basado en ocho principios de gestión de la calidad que reflejan las mejores prácticas de gestión y fueron preparados como directrices para los expertos internacionales en calidad que han participado en la preparación de las nuevas normas.

Estos principios los puede utilizar la dirección de la Organización como un marco de referencia para guiar a sus organizaciones en la consecución de la mejora del desempeño. Estos principios se derivan de la experiencia colectiva y el conocimiento de los expertos internacionales.

### **2.1.1 Principio 1: Enfoque al Cliente**

Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los mismos, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.

### **2.1.2 Principio 2: Liderazgo**

Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la dirección de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

### **2.1.3 Principio 3: Participación del personal**

El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total implicación posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización

#### **2.1.4 Principio 4: Enfoque basado en procesos**

Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

#### **2.1.5 Principio 5: Enfoque de sistema para la gestión**

Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

#### **2.1.6 Principio 6: Mejora continua**

La mejora continua en el desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta

#### **2.1.7 Principio 7: Enfoque basado en hechos para la toma de decisión**

Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

#### **2.1.8 Principio 8: Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor**

Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

### **2.2 Cultura de la gestión de calidad**

Con el fin de conducir y administrar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas. La gestión de una Organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión.

La adopción de un sistema de gestión de la calidad debería ser una decisión estratégica que tome la dirección de la organización. El diseño y la implementación de un sistema de gestión de la calidad de una Organización están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares, los servicios que proporciona, los procesos que emplea y el tamaño y estructura.

### **2.3 Concepto de la calidad**

Rafael Picolo, Director General de Hewlett Packard: define "La calidad, no como un concepto aislado, ni que se logra de un día para otro, descansa en fuertes valores que se presentan en el medio ambiente, así como en otros que se adquieren con esfuerzos y disciplina". Con lo anterior se puede concluir que la calidad se define como "Un proceso de mejoramiento continuo, en donde todas las áreas de la empresa participan activamente en el desarrollo de productos y servicios, que satisfagan las necesidades del cliente, logrando con ello mayor productividad"

### **2.4 Secuencia para el mejoramiento e implementación de la calidad**

Para realizar un cambio se debe de seguir esta secuencia:

1. Primero es necesario probar que el cambio significativo es necesario.
2. Identificar los proyectos que van a justificar los esfuerzos para alcanzar una mejora.
3. Organizarse para asegurar que tenemos los nuevos conocimientos requeridos, para tener una acción eficaz.
4. Analizar el comportamiento actual.
5. Si existiera alguna resistencia al cambio, debemos negociarla.
6. Tomar las acciones correspondientes para implementar la mejora.
7. Por ultimo, instituir los controles necesarios para asegurar los nuevos niveles de desempeño.



## 2.5 GESTIÓN POR PROCESOS

El alto desarrollo del mundo industrial ha llegado a niveles de saturación de algunos productos, que sumado a la liberalización del comercio internacional, nos lleva a que solo los mejores puedan subsistir en mercados contraídos y de alta competencia (*competitividad*). El poder ha pasado de la oferta a la demanda convirtiendo al cliente, cada vez más exigente, en la razón de ser de cualquier negocio. Dentro de este marco, LA GESTION POR PROCESOS da un enfoque total al cliente externo desplegando al interior de la compañía sus *necesidades* (estándar mínimo) y sus *expectativas* (subjetivo), siendo el cumplimiento de éstas últimas las que generan *valor agregado* al producto o servicio.

La calidad, objetivamente, no existe. Es un concepto que encierra siempre una subjetividad. Alguien tiene que fijar los patrones de comparación que definan las características que debe tener un producto para considerarlo de calidad.

Calidad dentro de un entorno empresarial orientado al producto o a los procesos productivos se ha entendido como: aptitud para el uso o conformidad a normas y especificaciones.

ISO consiste en una certificación de que la empresa está preparada para certificarse y trabajar, para tener la calidad ( características) que se espera de un determinado producto o servicio (Conformidad estable a unas especificaciones).

Es indiscutible que el certificado ofrece muchas ventajas:

- Demostración de capacidad. Ventaja competitiva frente a los no certificados.
- Reducción del número de requisitos, inspecciones, auditorias, etc., a fin de obtener homologación para un cliente.
- Libre transito de productos y servicios en mercados locales e internacionales.

## 2.6 Características de la gestión de calidad

La gestión de los procesos tiene las siguientes características:

- Analizar las limitaciones de la organización funcional vertical para mejorar la *competitividad* de la Empresa.
- Reconocer la existencia de los procesos internos (*relevante*):

- Identificar los procesos relacionados con los factores críticos para el éxito de la Empresa o que proporcionan ventaja competitiva.
- Medir su actuación (Calidad, Costo y plazo) y ponerla en relación con el valor añadido percibido por el cliente.
- Identificar las necesidades de cliente externo y orientar a la Empresa hacia su satisfacción.
- Entender las diferencias de alcance entre la mejora orientada a los procesos (que y para quien se hacen las cosas) y aquella enfocada a los departamentos o a las funciones (cómo se hace):
  - Productividad del conjunto frente al individual (*Eficacia* global frente a Efectividad parcial).
  - El departamento es un eslabón de la cadena, proceso al que añade valor
  - Organización en torno a resultados no a tareas.
- Asignar responsabilidades personales a cada proceso.
- Establecer en cada proceso indicador de funcionamiento y objetivo de mejora.
- Evaluar la capacidad del proceso para satisfacerlos.
- Mantenerlos bajo control, reduciendo su variabilidad y dependencia de causas no aleatorias (Utilizar los gráficos de control estadístico de procesos para hacer predecibles calidad y costo).
- Mejorar de forma continua su funcionamiento global limitando su variabilidad común
- Medir el grado de satisfacción del *cliente interno* o externo, y ponerlo en relación con la evaluación del desempeño personal.

## 2.6 Objetivos de la Gestión por procesos

- Como un sistema de gestión de calidad que es, el principal objetivo de la Gestión por procesos es aumentar los resultados de la Empresa a través de conseguir niveles superiores de satisfacción de sus clientes. Además de incrementar la productividad a través de:

- Reducir los costos internos innecesarios (actividades sin valor agregado).
- Acortar los plazos de entrega (reducir tiempos de ciclo).
- Mejorar la calidad y el valor percibido por los clientes de forma que a éste le resulte agradable trabajar con el suministrador.
- Incorporar actividades adicionales de servicio, de escaso costo, cuyo valor sea fácil de percibir por el cliente (ej: Información)

### **2.6.1 Componentes de la gestión por procesos**

Para entender la gestión por procesos podemos considerarla como un sistema cuyos elementos principales son:

- Los procesos claves
- La coordinación y el control de su funcionamiento.
- La gestión de su mejora.

Sin duda una Empresa de éste tipo con equipos de procesos altamente autónomo es más ágil, *eficiente*, *flexible* y emprendedora que las clásicas organizaciones funcionales burocratizadas. Además está más próxima y mejor apuntada hacia el cliente.

Concluyendo, la finalidad última de la gestión por procesos es hacer compatible la mejora de la satisfacción del cliente con mejores resultados empresariales.

La gestión por procesos se comprende con facilidad por su aplastante lógica, pero se asimila con dificultad por los cambios paradigmáticos que contiene.

### **2.6.2 Planeación de la calidad**

El mapa de la planeación de la calidad consiste en los siguientes pasos:

- Hay que identificar quien es el cliente.
- Determinar sus necesidades (de los clientes).

- Traducir las necesidades al lenguaje de la empresa.
- Desarrollar un producto que pueda responder a esas necesidades.
- Optimizar el producto, de manera que cumpla con la empresa y con el cliente.
- Desarrollar un proceso que pueda producir el producto.
- Optimizar dicho proceso.
- Probar que ese proceso pueda producir el producto en condiciones normales de operación.
- Transferir el proceso a operación.

### **El cambio se vuelve constante**

El paso del cambio se ha acelerado. La rapidez del cambio tecnológico también promueve la innovación. Los ciclos de vida de los productos han pasado de años a meses. Ford produjo el modelo T para toda una generación y el ciclo de vida de un computador introducido hoy en el mercado, podría llegar a dos años, pero probablemente no llegará.

No solo han disminuido los ciclos de vida de productos y servicios, sino que también ha disminuido el tiempo disponible para desarrollar nuevos productos e introducirlos. Hoy las empresas tienen que moverse rápidamente o no se moverán en absoluto.

Hay quienes les atribuyen los problemas de nuestras corporaciones a factores que están fuera de control de la administración, factores externos, pero si éstas razones explicaran nuestros problemas, casi todas las compañías estarían en decadencia.

Una compañía que es mejor que otras en lo básico de su negocio derrotará a la competencia en el mercado, la diferencia entre las ganadoras y las perdedoras, es que las primeras saben hacer su trabajo.

Los oficios orientados a tareas son obsoletos en el mundo actual de clientes, competencia y cambio. Lo que las compañías tienen que hacer es organizarse en torno al proceso.

### **Factores internos y externos que afectan la productividad**

#### **Factores Internos:**

- \* Terrenos y edificios.
- \* Materiales.
- \* Energía.
- \* Máquinas y equipo.
- \* Recurso humano.

#### **Factores Externos:**

- \* Disponibilidad de materiales o materias primas.
- \* Mano de obra calificada
- \* Políticas estatales relativas a tributación y aranceles
- \* Infraestructura existente
- \* Disponibilidad de capital e interés
- \* Medidas de ajuste aplicadas

## **CAPITULO III**

# **MARCO METODOLOGICO**

### **3.1. - TIPO DE INVESTIGACION**

El siguiente estudio goza de un enfoque cualitativo y cuantitativo porque es orientado a los procesos involucrados en la fabricación de equipos de

refrigeración y la satisfacción del cliente y se centra en propuestas para mejorar las actividades dentro de la fábrica. Además, el trabajo de investigación incluirá fuentes financieras.

Asimismo, se puede clasificar esta investigación como descriptiva porque se realiza una descripción exhaustiva de las causas de los puntos de mejora en la fábrica. Se debe:

1. Estudiar los puntos de mejora que rodean el proceso teniéndolos como base para el mejoramiento que se desea implementar posteriormente.
2. Proponer soluciones sobre las causas de estos puntos de mejora.

### **3.2. - SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACION**

Para realizar el estudio, se identificaron los siguientes participantes:

1. Personal de gerencia (Gerente general, gerente de ventas y gerente administrativo)
2. El personal de planta (Supervisor general, líderes de área, operarios y ayudantes)
3. Clientes externos (Confidencial)

Esencialmente, todos aquellos mencionados anteriormente están involucrados en el proceso y son informantes claves en la construcción de la propuesta. La observación del proceso del equipo y mano de obra es importante para anotar todas las partes involucradas en dicho proceso y por ende entregar una solución al problema ya mencionado.

La información que se necesita para realizar esta investigación proviene de varios medios. Las entrevistas y escalas utilizadas a los diferentes grupos de participantes mencionados previamente son fuentes importantes para iniciar dicha investigación. Ellos son participantes directos y es necesario que exista retroalimentación con ellos para recolectar y evaluar la información y detectar los puntos de mejora de cada proceso.

Las fuentes primarias son: libros, documentos, revistas, páginas en Internet y las observaciones de expertos.

El siguiente cuadro muestra los involucrados identificados para esta investigación:

Nombre	Cargo
Vicente A	Gerente general
Humberto A	Gerente general
Jorge A	Supervisor general
Cinthy R	Compras
Alfredo A	Contaduría
Carlos M	Operario
Juan G	Operario
Gustavo F	Operario

Fuente: Manuel Trejos

### 3.3. - INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Entrevistas: al emplear este instrumento se recolecta información sobre los diferentes puntos de vista que poseen los gerentes, supervisores de cada área y el personal de la planta.



La importancia de obtener respuestas valiosas de los participantes favorece el descubrimiento de causas de los diferentes puntos de mejora utilizando herramientas que se utilizarán a continuación.

- El Diagrama de Pareto constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales).
- La elaboración del mapeo de procesos ofrecerá un mayor entendimiento del flujo de información y materiales del almacén.
- El análisis de procesos permite diseñar o corregir los procesos, nuevos o existentes, para luego implantarlos.
- Las entrevistas y las encuestas nos proveerá información actual del de los clientes externos y del personal la empresa
- El análisis FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado por todos los niveles de la corporación y en diferentes unidades de análisis). Muchas de las conclusiones obtenidas como resultado del análisis FODA, podrán serle de gran utilidad en el análisis del mercado y en las estrategias de mercadeo.

### **3.4 Matriz de operaciones de variables**

A continuación se presentan las variables que se utilizaran en la investigación con su definición conceptual y su definición operativa.

### **3.4.1 Calidad**

#### **3.4.1.1 Definición conceptual**

De un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo. Es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con un producto o servicio determinado, que solo permanece hasta el punto de necesitar nuevas especificaciones.

#### **3.4.1.2 Definición operacional**

La calidad es diferenciarse cualitativa y cuantitativamente respecto de algún atributo requerido, esto incluye la cantidad de un atributo no cuantificable en forma monetaria que contiene cada unidad de un atributo. La investigación logrará medir y aumentar la perspectiva del cliente externo como interno hacia la empresa y sus productos.

#### **3.4.1.3 Indicadores**

Los indicadores que se utilizarán esta relacionadas con la satisfacción del cliente de los productos, unidades que puedan cumplir más allá de la garantía y servicios recibidos.

#### **3.4.1.4 Instrumentos de recolección**

Se realizaran recolección de datos que arrojen y demuestren las principales causas que afectan las unidades producidas por la compañía. Levantamiento de procesos, encuestas, diagrama de Pareto, gráficos de control y análisis de falla.

### **3.4.2.1 Liderazgo**

#### **3.4.2.2 Definición conceptual**

Liderazgo es una cualidad que posee una persona o un grupo de personas, con capacidad, conocimientos y experiencia para dirigir a los demás.

#### **3.4.2.3 Definición operacional**

Se pretende aumentar el liderazgo entre los empleados de la compañía y provocar el sentimiento de conocimiento técnico como humano, aprovechar las ideas de los participantes de la empresa para lograr incentivar una cultura de círculos de calidad

#### **3.4.2.4 Indicadores**

Se pretende mantener un equipo dinámico el cual pueda ser evaluado por la cantidad de ideas novedosas al mes, motivación general de la empresa, cantidad de ideas estratégicas generadas, etc.

#### **3.4.2.5 Instrumentos de recolección**

Encuestas y análisis de datos la investigación pretende demostrar y darle a la empresa las herramientas necesarias para la implementación de dichas ideas.

### **3.4.3 Productividad**

#### **3.4.3.1 Definición conceptual**

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

### **3.4.3.2 Definición operacional**

La investigación pretende aumentar la productividad del proceso de fabricación de las unidades, además los procesos de supervisión y gerencial. La producción de equipos más fluida sin actividades que añadan valor para provocar unidades más baratas y así poder competir en el mercado nacional e internacional.

### **3.4.3.3 Indicadores**

Los indicadores básicos para esta variable será la eficiencia del piso de producción, rendimientos de los materiales, horas hombre utilizadas por equipo producido.

### **3.4.3.4 Instrumentos de recolección**

Para esta variable se utilizaran, diagrama de flujo, gráficos de control, interacción de personal, análisis de actividades y teoría de colas.

## **3.4.4 Estandarización**

### **3.4.4.1 Definición conceptual**

La normalización es el proceso de elaboración, aplicación y mejora de las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas con el fin de ordenarlas y mejorarlas.

### **3.4.4.2 Definición operacional**

Elaboración de equipos estándares tanto en sus componentes como las tolerancias asignadas en sus medidas

### 3.4.4.3 Indicadores

Para lograr el incremento de la calidad y al ser un concepto de percepción al cliente se debe de medir aspectos tales como cantidad de equipos desiguales, factores de maquina, procesos, métodos y análisis

### 3.4.4.4 Instrumentos de recolección

Para esta variable se utilizaran, diagrama de flujo, gráficos de control, interacción de personal, análisis de actividades

## 3.5 matriz de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Instrumentos de recolección
Calidad	De un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo. Es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con un producto o servicio determinado, que solo permanece hasta el punto de necesitar nuevas especificaciones.	La calidad es diferenciarse cualitativa y cuantitativamente respecto de algún atributo requerido, esto incluye la cantidad de un atributo no cuantificable en forma monetaria que contiene cada unidad de un atributo. La investigación logrará medir y aumentar la perspectiva del cliente externo como interno hacia la empresa y sus productos.	Los indicadores que se utilizarán esta relacionadas con la satisfacción del cliente de los productos, unidades que puedan cumplir más allá de la garantía y servicios recibidos.	Se realizaran recolección de datos que arrojen y demuestren las principales causas que afectan las unidades producidas por la compañía. Levantamiento de procesos, encuestas, diagrama de Pareto, gráficos de control y análisis de falla.
Liderazgo	Liderazgo es una cualidad que posee una persona o un grupo de personas, con capacidad, conocimientos y experiencia para dirigir a los demás.	Se pretende aumentar el liderazgo entre los empleados de la compañía y provocar el sentimiento de conocimiento técnico como humano, aprovechar las ideas de los participantes de la empresa para lograr incentivar una cultura de círculos de calidad	Se pretende mantener un equipo dinámico el cual pueda ser evaluado por la cantidad de ideas novedosas al mes, motivación general de la empresa, cantidad de ideas estratégicas generadas, etc.	Encuestas y análisis de datos la investigación pretende demostrar y darle a la empresa las herramientas necesarias para la implementación de dichas ideas.
Productividad	Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados	La investigación pretende aumentar la productividad del proceso de fabricación de las unidades, además los procesos de supervisión y gerencial. La producción de equipos más fluida sin actividades que añadan valor para provocar unidades más baratas y así poder competir en el mercado nacional e internacional.	Los indicadores básicos para esta variable será la eficiencia del piso de producción, rendimientos de los materiales, horas hombre utilizadas por equipo producido.	Para esta variable se utilizaran, diagrama de flujo, gráficos de control, interacción de personal, análisis de actividades y teoría de colas.
Estandarización	La normalización es el proceso de elaboración, aplicación y mejora de las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas con el fin de ordenarlas y mejorarlas	Elaboración de equipos estándares tanto en sus componentes como las tolerancias asignadas en sus medidas	Para lograr el incremento de la calidad y al ser un concepto de percepción al cliente se debe de medir aspectos tales como cantidad de equipos desiguales, factores de maquina, procesos, métodos y análisis	Para esta variable se utilizaran, diagrama de flujo, gráficos de control, interacción de personal, análisis de actividades

## **Capitulo IV**

### **Diagnostico de la Situación Actual**

#### **4.1 Síntomas del estado actual**

Como se había mencionado anteriormente el promedio de los defectos por mes de esta compañía representa del 40% al 50% de sus equipos producidos. Además del efecto de cascada que esta produciendo los defectos de meses anteriores. Asimismo de la mala percepción que el cliente va tomado, se puede también agregar el gasto de las reparaciones de los equipos. Por el momento la empresa tuvo que contactar a una empresa para el soporte exclusivo a la reparación de los equipos, durante el mes pasado la compañía pago un promedio de 15 000 colones por equipo reparado mas viáticos teniendo un gasto total de 6 000 000 colones, también se le debe aumentar los costos de re proceso en la línea de producción por problemas asociados a la calidad por ejemplo hay un promedio de 2 unidades al mes las cuales tienen defectos graves durante el ensamblado provocando en muchos de los casos el desecho de la unidad por completo. El costo normal de producción de estas unidades ronda los \$ 400 a los \$550 por unidad y el precio de venta de esta ronda los \$ 1000 a los \$1500.

#### **4.2 Análisis FODA:**

Esta herramienta analítica permitirá trabajar y examinar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Para la empresa Omega por medio de lluvias de ideas con los gerentes y personal administrativo se logro identificar sus:

Fortalezas:

- Experiencia más 15 años en el mercado nacional.
- Ubicación, a menos de 25 minutos del centro de San José.
- Poca rotación del personal.
- Capital estable.

- Apoyo por parte de la comunidad.

#### Oportunidades:

- Incremento de la demanda debido al gran aumento de negocios tales como supermercados y abastecedores
- Alianza con ciertas empresas para exportar sus productos a nivel centroamericano
- Venta y servicios de repuestos de refrigeración.

#### Debilidades:

- No cuenta con un sistema de gestión de calidad.
- No hay sistema de entrenamiento continuo para los trabajadores.
- No cuenta con un sistema de documentación.
- No tienen un sistema de mercadeo que permita a la población conocer sus productos

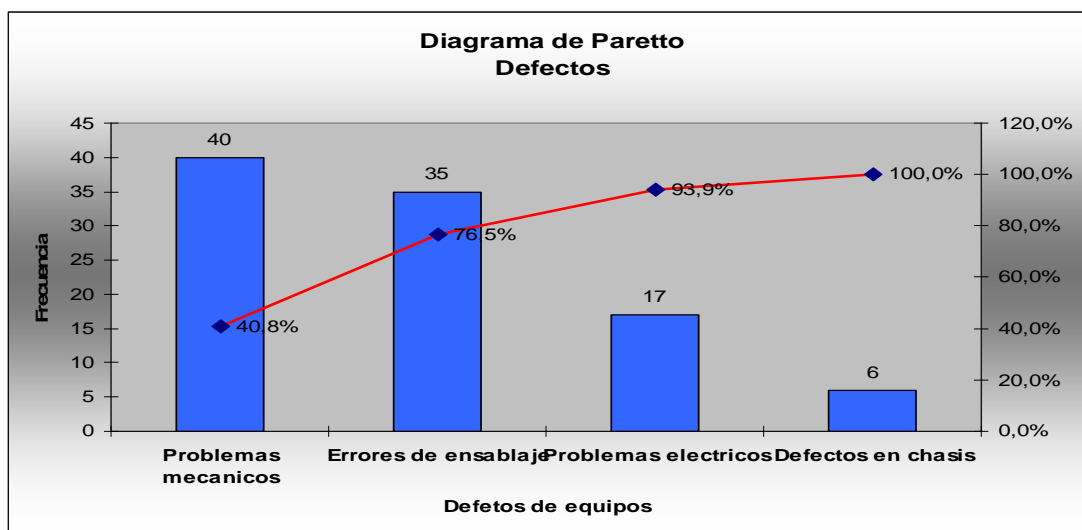
#### Amenazas:

- Competidores extranjeros se encuentran bien posicionados en el mercado
- El consumidor ha desarrollado una percepción negativa del producto
- Reducción de los contratos de fabricación debido que los clientes se han movido hacia la competencia.

### **4.3 Defectos de las unidades**

Para el desarrollo de esta investigación como primer paso es investigar cuales son los principales defectos de los equipos producidos en la empresa Omega, respectivamente con la documentación actual se elaboro un diagrama de Pareto para determinar las principales causas en el cuadro #x1 se puede apreciar los principales problemas.

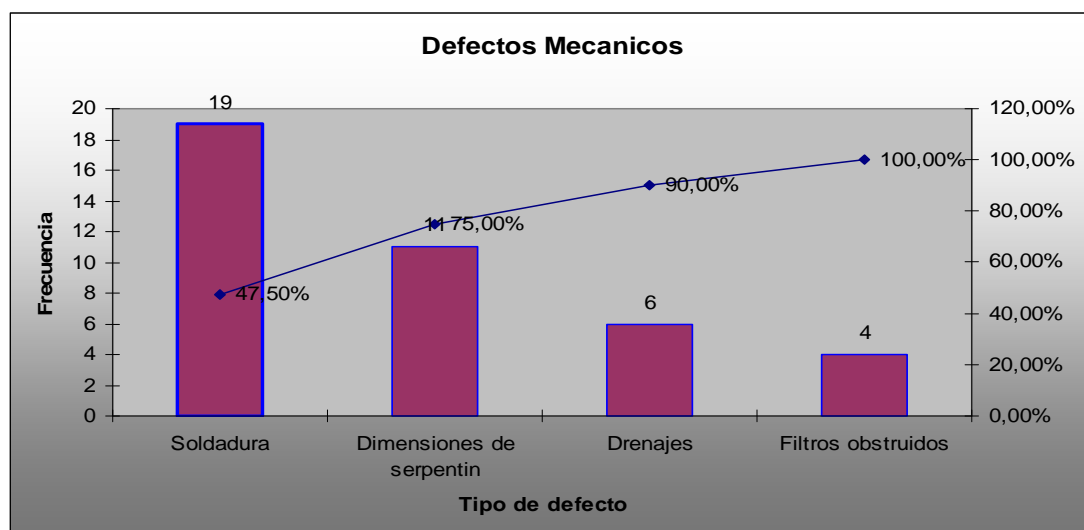




Fuente: Manuel Trejos  
Cuadro 4.3 Defectos de las unidades

Como se demuestra en el gráfico, la principal causa de los defectos están comprendidos entre los problemas mecánicos, errores de ensamblado y en un tercer lugar los defectos eléctricos, por lo cual estos son los que se le deben poner atención por ser las principales causas.

Es así que se determino realizar un Pareto por separado para las tres causas principales para profundizar en el tipo de defecto y su posible solución. En el siguiente gráfico se puede apreciar con mayor detalle lo que comprenden los defectos mecánicos.



Fuente: Manuel Trejos  
Cuadro 4.3.1 Defectos de las unidades

#### 4.4 Análisis de soldaduras

Dicho análisis demuestra que los principales defectos de la parte mecánica están localizados en la aplicación de las soldaduras, dimensiones de los serpentines y en las pegadas de los drenajes. Por esto se comenzó a recolectar muestras de las pegadas en las soldaduras en equipos ya instalados y conjuntamente se le pide a los operarios que confeccionaran soldaduras para muestras, se logró demostrar con los soldadores que entre los problemas encontrados fueron:

- Falta de penetración en la soldadura. Por motivo de mal calentamiento, mala técnica de soldadura, realización de soldaduras a una velocidad que no es la apropiada.
- Cristalización del material de aporte (soldadura de plata al 15%) debido al proceso de enfriamiento. Lo cual motiva que al mínimo proceso de vibración este tienda a fisuras y provocar grietas.
- Torch no adecuados. Esto produce un tamaño de llama la cual no es la apropiada para el diámetro de tubería del cual comúnmente se trabaja (>1/2").

- Falta de control de quienes son soldadores calificados. Afecta en la mala manipulación de los instrumentos de trabajo, practicar sin bases técnicas adecuadas en el proceso de producción.



Como se demuestra en la foto las soldaduras carecen de poca penetración y acumulación exagerada de material fundente en el exterior. Lo cual provoca las siguientes implicaciones al producto:

- Falta de penetración en la soldadura.
- Cristalización del material

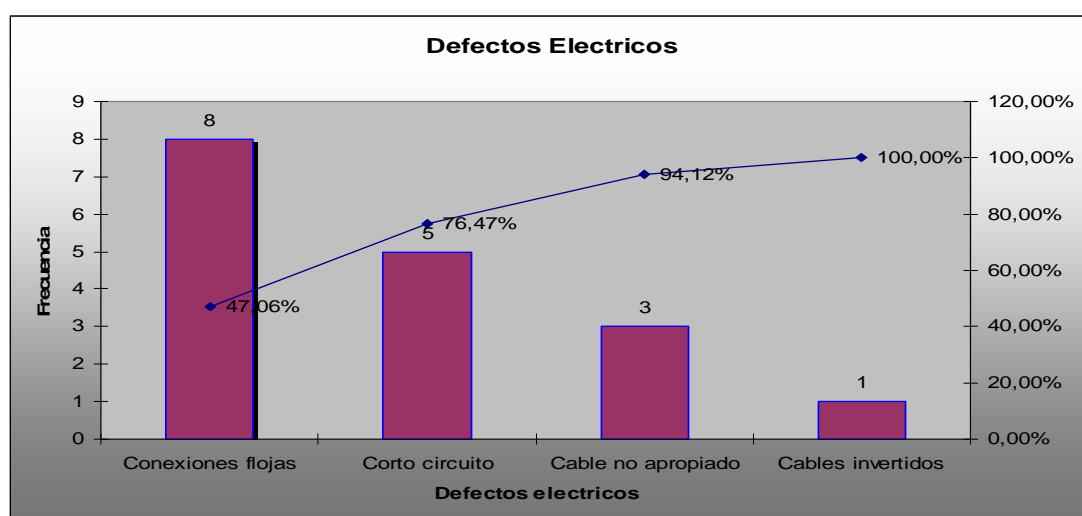
#### **4.5 Factores contribuyentes para la parte mecánica**

Con la segunda causa en la parte mecánica se presenta variaciones en las dimensiones de los serpentines los cuales ayudan al refrigerante a disminuir su temperatura para entrar al evaporador, durante esta operación el operario cuenta con unas plantillas dibujadas en una mesa lo cual no es apto ya que en esa misma mesa se elaboran soldaduras, limaduras, etc. provocando el borrado de las líneas, este proceso es delicado ya que si la variación de la tubería si se excede puede provocar que el equipo deba de trabajar mas de la cuenta induciendo el condensador y el evaporador trabajar mas continuamente sin las

pausas que el equipo esta diseñado, y si el serpentín es mas corto de lo necesario el equipo se ve saturado provocando una saturación de refrigerante caliente en el condensador. Esta área de trabajo es limitada en espacio incitando a los operarios y ayudantes a tropezar continuamente con los compañeros o con los equipos, en esta área trabajan 8 personas. 4 operarios y 4 ayudantes, las dimensiones son de 11 metros por 5 metros alrededor de 55 metros cuadrados, pero hay que considerar el espacio que ocupan las unidades que estas acapara la mayoría del espacio, provocando incomodidades y malas posturas para realización de la operación.

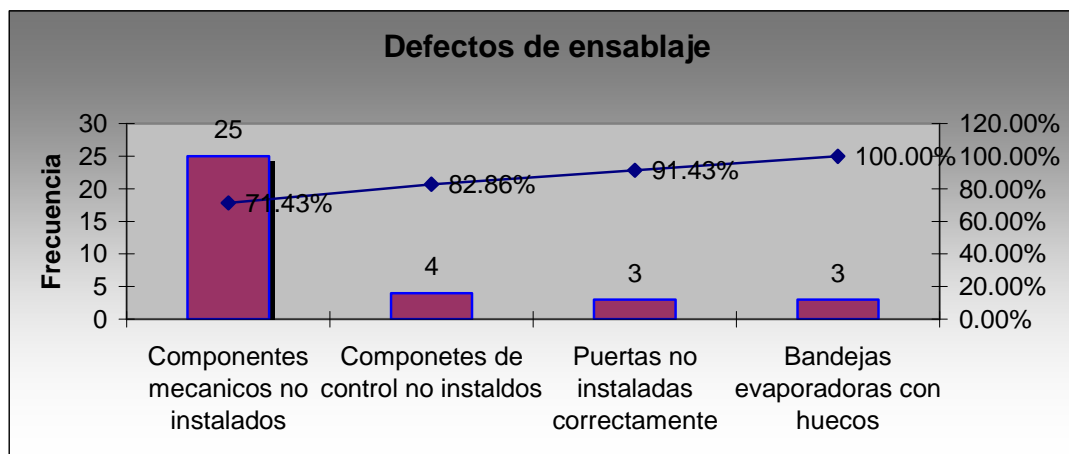
En la tercera causa los cuales son los drenajes se encuentra la falta de la operación de pegado entre las uniones por lo cual al llegar donde el cliente estas se aflojen durante el transporte por la vibración del vehiculo.

En el siguiente grafico se tomaron en cuenta las causas de defectos eléctricos y de chasis las cuales son las que se dan a menor frecuencia en las fallas de los equipos.



Fuente: Manuel Trejos

Cuadro 4.3.2 Defectos de las unidades



Fuente: Manuel Trejos

Cuadro 4.3.2 Defectos de las unidades

Estos se desglosan entre conexiones flojas y componentes no instalados durante la operación de armado, lo que evidencia la falta de procedimientos y control durante el proceso ya que nunca son revisadas durante la elaboración de los equipos, se demuestra también que los operarios tienen que armar las unidades a memoria sin ninguna guía visual y sin una explosión de materiales que le indiquen al trabajador los componentes que debe de instalar.

#### 4.6 Enfoque al Cliente

Durante la creación de la empresa y durante el proceso de maduración de la compañía los gerentes generales mantuvieron una relación constante con el cliente, en ese momento la competencia extranjera no estaba posesionada como se encuentra ahora, pero desde unos 4 años atrás la empresa perdió la perspectiva del consumidor facilitándole a la competencia apoderarse del mercado nacional. Desde estos años para atrás la empresa no volvió ha invertir ningún recurso por lo que se desconoce la perspectiva de la empresa con respecto al cliente. Este aspecto puede influir a los problemas de calidad que actualmente existen en la empresa ya que no se retroalimentó con el comprador ni evaluó la satisfacción de este durante tantos años. El único acercamiento que

tiene esta empresa con el cliente es durante el contrato de los servicios y los malestares que presentan los clientes después de adquirir las unidades. Por lo que es necesario que la empresa y el cliente tengan una relación cercana.

#### **4.6.1 Análisis del área de mercadeo**

El departamento de mercadeo no cuenta con visitas regulares hacia los clientes, si no es una figura estática dentro de la empresa y su función se ha delimitado a tomar llamadas de los clientes para preparar cotizaciones y recibir las ordenes de compra.

Asimismo la competencia mantiene una estrategia de precios con respecto ha Refrigeración Omega en muchos de los casos el valor ronda un 5% menos, provocando que el 19% de los clientes fijos de esta empresa emigren hacia los productos y servicios de la compañía extranjera. Tristemente que este porcentaje representa los consumidores que hacían pedidos con gran volumen, los cuales representaban el 37% de la producción de la empresa.

Mediante una encuesta realizada a los clientes de la compañía se pudo determinar el nivel de conformidad, se realizo a 7 clientes específicos los cuales pudieron expresar libremente su perspectiva de la empresa y de sus productos (para efectos de la investigación y por dirección de la empresa estos nombres no pueden ser nombrados ni hacer alusión de la empresa que estas representan). Lo cual permitió dar un avance hacia las necesidades actuales de los consumidores.

#### **4.6.2 Encuesta hacia los clientes de Refrigeración Omega**

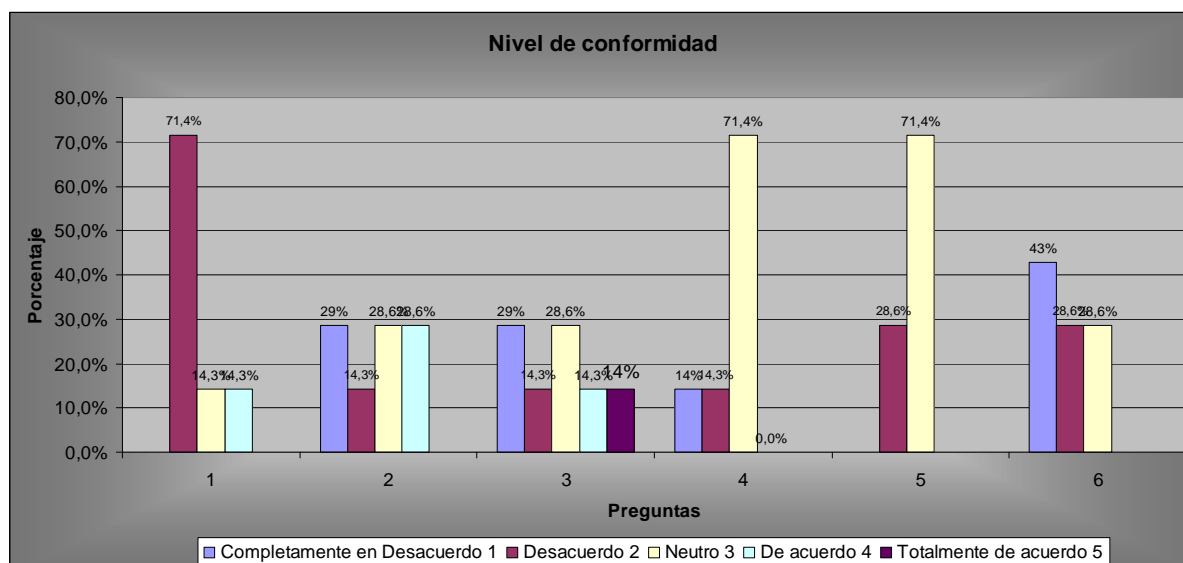
Preguntas:

1. ¿Estoy satisfecho con los productos de la empresa Refrigeración Omega?
2. ¿Los equipos producidos por la empresa refrigeración Omega cumplen con mis necesidades?
3. ¿Me siento conforme con el equipo de servicio técnico?
4. ¿El diseño de las unidades es adecuado para mi negocio?
5. ¿El precio de las unidades es acorde con el producto recibido?

6. ¿La atención del cliente es satisfactoria?
7. ¿Retroalimentación/comentarios:

### 4.6.3 Resultados de encuesta

Como se puede observar en el siguiente grafico



Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.6.3 Resultados de encuesta

## 4.7 Liderazgo

La empresa carece de liderazgo tanto en la parte estratégica como en la operativa, los gerentes generales están enfocados a la cantidad de unidades entregadas a los clientes descuidando la parte estrategia y de liderazgo, los cuales no se preocupan por las políticas ni los objetivos básicos de la compañía, estas figuras dentro la empresa no han logrado establecer objetivos estratégicos coherentes con el propósito de la institución ya que estas estrategias no han sido implementadas con el resto de la organización y dan la impresión que fueron colocadas solamente para que el consumidor las viera. Ejemplos de esta falta de inversión, han provocado la desmotivación del personal, de desarrollo personal y cultura organizacional. Mediante entrevistas realizadas al 100% de la

población se le pidió al personal que resumiera en pocas palabras el objetivo de la misión y visión de la compañía para determinar la percepción del empleado con respecto a sus funciones, demostrando que solo el gerente de finanzas pudiera contestar correctamente, es decir la empresa cuenta en papel con objetivos pero no es de conocimiento del empleado.

Durante la reunión con los gerentes se le pregunto el porque del desconocimiento de la misión y visión de los empleados, los cuales argumentaron que solo los administrativos deberían de conocer estas políticas. De acuerdo con estos argumentos se evidencia un serio problema en la cultura organizacional de la empresa, que esta provocando una falta de compromiso de los empleados hacia la compañía ya que no conocen las metas y objetivos estratégicos de la compañía.

Esto esta provocando directamente la falta de compromiso a la cultura de la calidad ya que esta debe de venir directamente de la gerencia y las facilidades que estas deberían de proporcionar para brindar un ambiente que promueva la participación activa y el mejoramiento de los procesos.

#### **4.7.1 Liderazgo en el área de producción**

Durante todo el proceso los trabajadores se encuentran sin un líder durante la confección de las unidades, la figura del supervisor no intervine durante el proceso. Esta figura no se encuentra 100% en el campo ya que esta figura le brinda mas soporte a gerencia que al piso de producción provocando dentro de la planta la falta de liderazgo y solución de problemas que se presentan día a día, este puede afectar directamente a los problemas de calidad ya que entre operarios hay movimientos de recursos (personal, herramientas o materiales) induciendo una mala administración de los recursos internos de la compañía. Desde el punto de vista operativo y de desarrollo esta figura al no estar en la planta al 100% pierde mediciones del desempeño, no



puede atender las necesidades del empleado tanto en la parte técnica como personal.

#### **4.8 Participación del personal**

La gerencia nunca ha medido la participación del empleado en la mejora de los procesos y de desarrollo profesional por lo que este punto ha sido nulo durante los últimos años, mediante entrevistas a los empleados y gerentes estos no pueden identificar la cantidad intervenciones del personal para el desarrollo de nuevas técnicas o mejores métodos para la realización de las tareas

La empresa esta abierta al mejoramiento corporativo pero no al mejoramiento individual de estos ya que se le niega al empleado cualquier ayuda o beneficio para aquella persona que desee tener estudios por afuera. Por eso muchos empleados se sienten desmotivados ya que no pueden estudiar una carrera universitaria o terminar el bachillerato. Además la empresa nunca ha proporcionado un sistema de entrenamiento a los empleados ni técnica o de desarrollo personal. Estas deficiencias están directamente relacionadas a los problemas de calidad de la compañía ya que si el factor humano no cuenta con la capacitación nunca tendrán el conocimiento para detectar fallos o tratar solucionar problemas del proceso. Además no existe la confianza dentro el patrono y los empleados para poder criticar o cuestionar algún proceso. También la empresa no cuenta con un sistema de recompensa o de reconocimiento al empleado por lo cual dificulta la cercanía del empleado al cambio de mentalidad en la mejora continua.

La gerencia además desconoce el nivel de satisfacción de los empleados con respecto a su trabajo, esto provoca que las jefaturas no puedan evaluar ni identificar puntos de mejora las cuales pueden ayudar a mejorar el lugar de trabajo.

## 4.5 Enfoque basado en procesos

### 4.5.1 Análisis de tiempos.

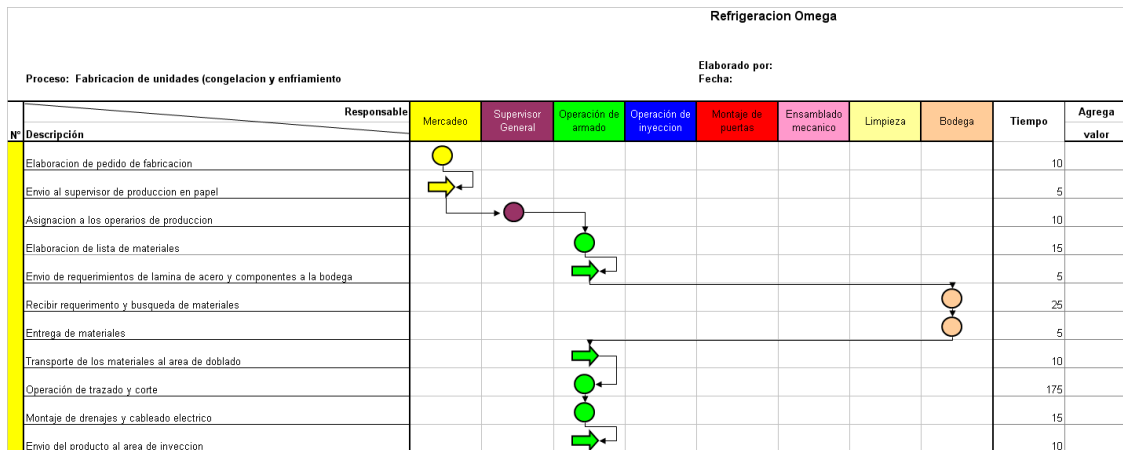
Debido a que la empresa nunca se preocupó por conocer el tiempo de ejecución y el tiempo estándar se elaboró un levantamiento del proceso para determinar el Te de las operaciones que comprende el flujo. Mediante un muestreo y la aplicación de la fórmula  $T\alpha = (Mt) (C)$ , con un factor de actuación del 0.90, la cual arrojaron los siguientes tiempos para las diferentes operaciones del proceso en la compañía refrigeración Omega

Operación	TE	Unidades
<i>Armado</i>	83,33	1
<i>Chorro</i>	65,02	1
<i>Puertas</i>	40,15	1
<i>Electromecánica</i>	380,30	1
<i>Limpieza</i>	31,40	1

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.5.1 Análisis de tiempos.

## 4.6 Flujo del proceso

A continuación se hizo el levantamiento con el proceso actual de la empresa Omega, para la fabricación de congeladores y refrigeradoras, el tiempo estimado de ejecución de las unidades ronda las 13.5 horas más el tiempo de almacenamiento que el equipo tiene que esperar mientras es atendida por el operario. El proceso contiene 15 macro operaciones, 10 transportes y 4 almacenamientos temporales. El proceso comienza cuando la persona asignada al departamento de mercadeo manda la señal por medio de una hoja de trabajo hacia los operarios de armado, los cuales toman esta hoja y comienzan a hacer los requerimientos de materiales, después de que la bodega le brinda el material estos comienzan a ejecutar la operación de armado la cual consiste en hacer la estructura metálica, luego hacen los dobleces en las laminas de aluminio e inmediatamente colocan los cables eléctricos básicos que se usaran para la parte de control e iluminación.



Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.6 Flujo del proceso

Quando estos terminan lo pasan al área de chorreo que por medio de una maquina inyector de espuma coloca lo que seria el aislante térmico, el operario de esta área elabora un hueco de 3/4 de pulgada para meter la manguera y luego hacer la operación de llenado, gracias a la experiencia del operario este sabe cuanto es la presión y la cantidad de espuma que se debe utilizar para llenar las unidades, posteriormente que este termina de elaborar este trabajo se le da unos 15 minutos para que la espuma seque antes de pasarla a la sección de montaje de puertas,



Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.6 Flujo del proceso

Quando este lo pasa al área de puertas el operario pregunta al encargado de mercadeo el tipo de puerta que el cliente pidió, esta persona se traslada desde el área de trabajo hasta las oficinas para recibir la instrucción, al tener esta instrucción el operario monta las puertas.

N°	Descripción	Responsable								Tiempo
		Mercadeo	Supervisor General	Operación de armado	Operación de inyección	Montaje de puertas	Ensamblado mecánico	Limpieza	Bodega	
	Almacenamiento temporal en el área de puertas					▼				variable
	Montaje de puertas					●				45
	Envío al ensablado mecánico					→				5

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.6 Flujo del proceso

Luego este trasporta la unidad por medio de gata hidráulica hacia el área de electromecánica la cual permanece en un área de almacenaje temporal, cuando el operario electromecánico atiende la unidad, este le pregunta al supervisor que tipo de condensador y compresor le debe de incorporar, al recibir esta orden el operario le hace el requerimiento a la bodega de las piezas que el necesita utilizar, durante esta operación el empleado utiliza equipo de acetileno, para soldar las piezas de cobre y termina de hacer las conexiones de energía eléctrica para terminar la parte de poder y control de la unidad, una vez terminada esta operación el operario procede a cargar la unidad con refrigerante, luego el trabajador conecta la maquina para detectar alguna vibración o problema de enfriamiento, luego de esperar unos 5 minutos que la unidad esta funcionando este lo pasa por medio de gata hidráulica al área de limpieza donde le colocan las parrillas de servicio y limpian las unidades por medio de aire comprimido y detergentes.

N°	Descripción	Responsable								Tiempo
		Mercadeo	Supervisor General	Operación de armado	Operación de inyección	Montaje de puertas	Ensamblado mecánico	Limpieza	Bodega	
	Almacenamiento temporal en el area mecanica					▼				variable
	Elaboracion de requerimientos de materiales a bodega					●				15
	Envío de requerimientos de materiales					→				5
	Recibir requerimiento y busqueda de materiales							●		25
	Entrega de materiales							●		10
	Transporte de los materiales al area de mecanica					→				5
	Montaje elect-mecanico (soldaduras, conexiones electricas y control)					●				315
	Envío al area de Limpieza					→				5

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.6 Flujo del proceso

Al terminar con esta operación los limpiadores le colocan las calcomanías y el número de serie, al terminar con esta operación estos notifican al supervisor la finalización de la unidad la cual este indica que se paleticé la unidad con plástico adhesivo. Luego el gerente de mercadeo notifica

al cliente que la unidad se encuentra lista y se le pide que determine la dirección para la respectiva entrega, al recibir esta indicación se le pide al chofer del pick up que entregue la unidad al cliente, esta persona sujeta la unidad por medio de mecates y cadenas de nylon. Al entregarle la unidad al cliente esta persona tiene que bajar la unidad por su cuenta y la ayuda del asistente, el peso promedio de estas unidades es de 145 kg. Lo cual puede provocar accidentes o el daño de la unidad, al entregarle el equipo de refrigeración el chofer o el ayudante no verifica que la unidad este funcionando o tenga algún problema inducido por el transporte.

Como se puede apreciar en flujo del proceso este carece de inspecciones o pruebas de calidad de los equipos producidos, ni siquiera el operario maneja una lista de chequeo en el cual le determine que debe de revisar, consecuentemente no existe una cultura de calidad por lo que provoca una total despreocupación del operario para brindarle a la siguiente operación un producto con todos los requerimientos necesarios.

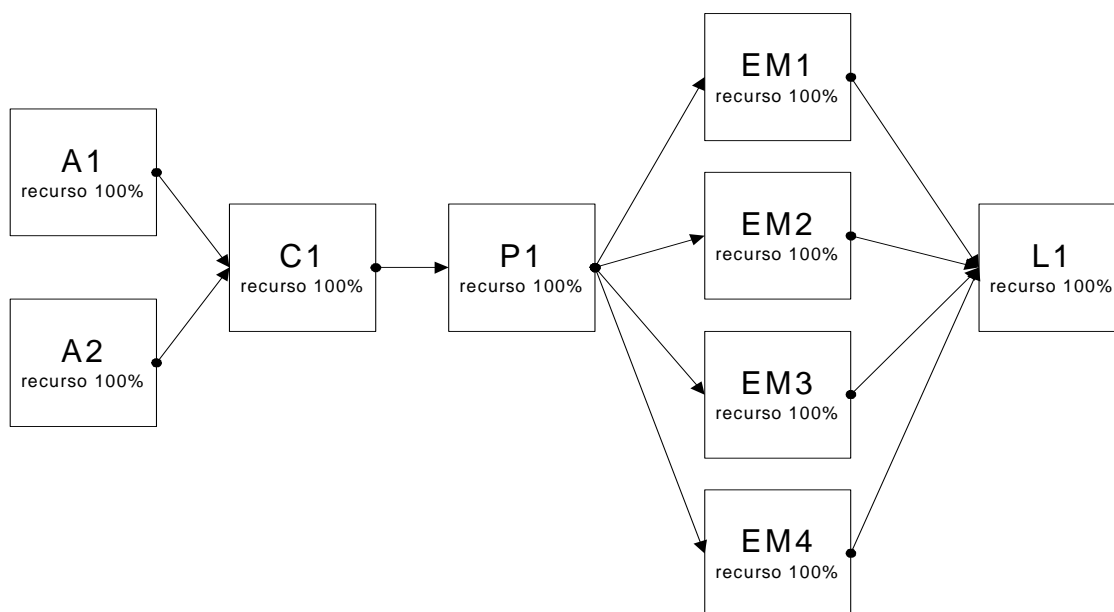
#### **4.6.1 Semanas de inventario**

Cabe resaltar que la empresa maneja un inventario de producto terminado de unas 12.5 semanas y el tiempo de producción del producto es de menos de una semana.

#### **4.7 Análisis de precedencia**

En el siguiente diagrama de precedencia se demuestra la secuencia de las actividades para la elaboración de las unidades de refrigeración, en la sección de armado cuenta con dos estaciones las cuales tienen un tiempo de producción de 250 minutos pero estos logran armar 3 unidades por ciclo, por lo que se puede considerar que en un día de producción entre las dos estaciones producen alrededor de 16 unidades diarias lo cual representa a la semana unas 85 unidades, el área de inyección tiene una única estación de

trabajo la cual puede procesar una unidad en 65 minutos por ciclo, es decir que por día esta procesa alrededor de 10 unidades lo cual representa por semana 57 unidades por semana, para la operación de puertas el tiempo estándar por ciclo es de 40 minutos por ciclo lo cual la capacidad por día de producción es de 16 unidades pero debido a que la operación de inyección es mas lenta que la de puertas provoca que el tiempo de utilización de esta operación tenga un déficit de 6 unidades por día y en una semana de 63 unidades. Para la operación de ensamblaje electromecánica se cuenta con 4 estaciones con un tiempo de producción por estación de alrededor de 380 minutos por unidad lo que representa 2 unidades por operario al día para una producción diaria de 8 unidades con las 4 estaciones. Todas las estaciones tiene 100% del recurso humano asignados a la operación, en estos momentos debido al efecto de burbuja del material en proceso se encuentra gran cantidad de material en espera en las operaciones de chorreo y electromecánico las cuales las unidades están en espera para ser atendidas. La productividad de la empresa según la formula de productividad = Número de unidades producidas/ Insumos empleados, seria del 86 % basado en la producción de Enero. La cual la empresa lo logro por medio de 53 empleados de manufactura y los 63 equipos producidos. Para este proceso se encontró dos cuellos de botella los cuales son el área de chorreo y el área electromecánica, para el área de chorreo es justificable que sea una limitante del proceso ya que esta es una maquina inyector de espuma la cual tiene un valor de 25 millones de colones.



Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.7 Análisis de precedencia

#### 4.7.1 Capacidades de las estaciones de trabajo

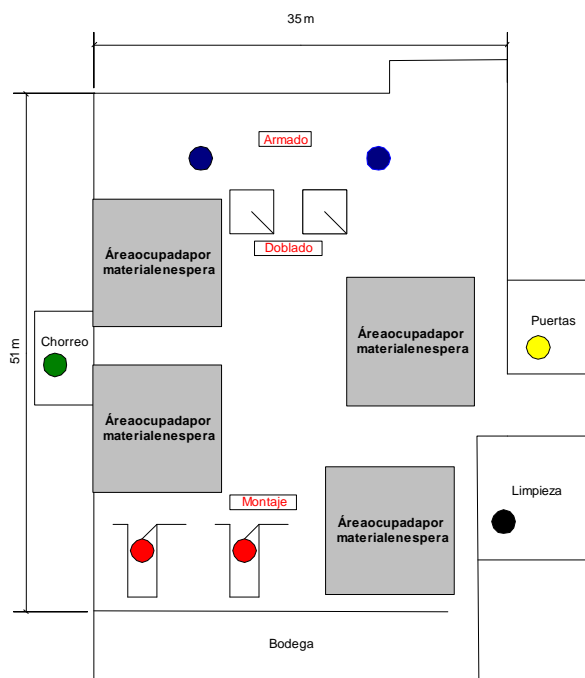
Se logró comprobar que los trabajadores constantemente encuentran rayones o golpes leves en las armaduras y laminas por lo cual deben de limpiar y corregir este problema estético induciendo la disminución de la productividad de la operación. Esto es ocasionado por el exceso de unidades en el piso de producción. Como se demuestra en la tabla las diferentes estaciones de trabajo tienen diferentes capacidades lo que provoca al efecto de burbuja en las diferentes puestos.

	Tiempo (min)	Unidades por día	Colas
Operación	Flujo actual	Flujo actual	Unidades cola actual
Armado	83,3	16	0
Chorro	65,1	10	6
Puertas	40	16	-6
EC	380	8	-2
Calidad y limpieza	31	22	14

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.7.1 Capacidades de las estaciones de trabajo

#### 4.7.2 Espacio que ocupan las unidades no procesadas

Como se demuestra en el siguiente croquis aproximadamente el 37% del área de producción esta ocupada por material en proceso.



Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.7.2 Espacio que ocupan las unidades no procesadas

#### 4.8 Estandarización

En la operación de armado se detectó variaciones en las medidas de cada trabajador, es decir cada armador tiene su propia percepción y diseño para las unidades, se pudo encontrar diferencias de hasta 5cm. en las diferentes unidades, aunque este no es un factor determinante para el fallo de las unidades provoca una mala percepción al cliente al recibir unidades con diferentes medidas, estos equipos en el mercado son colocados en serie provocando un efecto de desigualdad.

##### 4.8.1 Diferencias en las unidades producidas

A continuación mediante recolección de datos se determinó entre los dos operarios de armado la realización de una pieza en específico en los congeladores de 24 pulgadas, propiamente en la pieza de que le da la altura al equipo. Demostrando las variaciones entre las especificaciones de planos. Del



punto de vista del cliente el puede tolerar hasta un 2.0 cm. de diferencia por lo que se puede ver en la grafica muchas unidades no pasaría. En la siguiente tabla la cual esta expresada en metros pone en evidencia las inconsistencias que pasan durante esta operación

Muestra	Altura según planos	Operario 1		Operario 2	
		Dobladora 1	Dobladora 2	Delta 1	Delta 2
1	1,85	1,83	1,87	-0,02	0,02
2	1,85	1,83	1,88	-0,02	0,03
3	1,85	1,82	1,84	-0,03	-0,01
4	1,85	1,83	1,85	-0,02	0
47	1,85	1,83	1,83	-0,02	-0,02
48	1,85	1,83	1,83	-0,02	-0,02
49	1,85	1,82	1,82	-0,03	-0,03
50	1,85	1,81	1,85	-0,04	0
	Media	1,8344	1,8426	-0,0156	-0,0074
	Desviacion estandar	0,01248019	0,01522753	0,01248019	0,01522753
	Valor minimo	1,81	1,80	-0,04	-0,05
	Valor maximo	1,89	1,88	0,04	0,03
	Moda	1,83	1,84	-0,02	-0,01

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.8.1 Diferencias en las unidades producidas

#### 4.8.2 Factor maquina

El proceso con el cual se elabora las unidades es básicamente manual pero cuenta con equipo tales como dobladoras eléctricas. Mediante recolección de datos a los equipos se determino que las dobladoras presentan problemas de calibración por la falta de mantenimiento porque tienen a cortar la lámina.

#### 4.8.3 Rendimiento del material

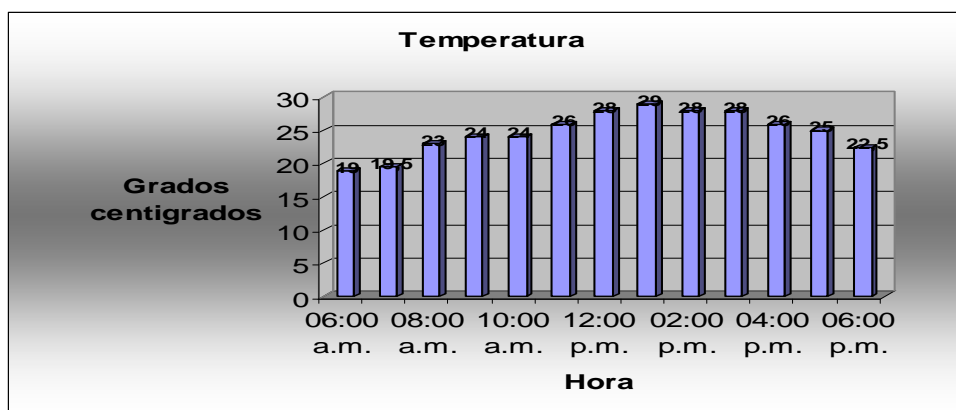
Se determino el rendimiento de las maquinas con respecto al material por medio de recolección de datos, se demostró que por asuntos relacionados con la maquina la empresa tiene un rendimiento de la lamina de acero del 88.6% y un 11.4% de laminas que se deben de rechazar, el costo promedio de la lamina de acero inoxidable ronda los 173,095.65 colones es decir que al mes la empresa debe de invertir 13 millones de colones por concepto de rendimiento del material relacionado al mal estado de las dobladoras eléctricas

Día	Material	Cantidad de láminas	Lámina buenas	Lámina malas
1	Lámina	25	22	-3
2	Lámina	25	21	-4
3	Lámina	22	18	-4
4	Lámina	21	17	-4
24	Lámina	33	32	-1
25	Lámina	33	30	-3
26	Lámina	31	27	-4
Total		<b>671</b>	<b>595</b>	<b>-76</b>

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.8.3 Rendimiento del material

#### 4.9 Ambiente y seguridad laboral

Durante las visitas se encontró la ausencia de todo equipo de protección personal especialmente en anteojos de protección, guantes y orejeras, estas ultimas son necesarias en el área armado porque la generación de ruido que se genera puede causar daños a la capacidad auditiva del empleado, durante las mediciones se logro sobrepasar los 87 decibeles en el espacio directo de la ejecución de la operación, considerando que esta persona ejerce esta actividad alrededor de 5 horas por día podría en el futuro tener una lesión del trabajo permanente, en estos momentos la empresa registra 5 lesiones en el mes de febrero las cuales ha sido leves pero han sido causa de que el operario visite al medico. Las instalaciones de no cuenta con una ventilación adecuada ya que la temperatura oscila entre los 24 a 29 grados centígrados, provocando malestar en dentro de los empleados, a continuación en el siguiente grafico se puede observar las temperaturas promedio tomadas desde el 20 de enero hasta el 12 de febrero del año 2007. Por el Licenciado en salud ocupacional Emanuelle Ulloa.



Fuente: Emmanuel Ulloa Cuadro 4.9 Ambiente y seguridad laboral

Conjuntamente la empresa cuenta con una área de pintado ajena al proceso dentro de la misma fabrica sin ningún acondicionamiento especial provocando una nube de partículas de pintura dentro las instalaciones las cuales son cancerigenas y a largo plazo provocaría un malestar mayor en el personal de trabajo. Mediante la verificación de las planillas y entrevistas con los empleados se logro encontrar la cantidad de horas laboradas por los empleados, el 75% de ellos trabajan durante la semana un promedio de 48 horas normales y 20 horas extra lo cual provoca fatiga en el empleado aumentando las posibilidades de problemas de calidad y seguridad industrial entre las cuales se podrían asociar falta de atención, desmotivación, cansancio, mal humor, etc. Ha estas horas laboradas por los empleados se le debe agregar el tiempo de desplazamiento hacia el lugar de trabajo el cual se puede considerar de 45 minutos en trasporte popular es decir que el empleado pasa un 60% fuera de su hogar y el otro 40% lo tiene que dividir entre comida, familia y descanso. Lo cual no es agradable para el empleado. Mediante una encuesta a la población de producción los empleados no se encuentran conformes con la cantidad de horas que laboran el 78% de ellos se sienten disconformes al horario de trabajo.

#### 4.10 Satisfacción del personal

Las siguientes preguntas fueron las comprendidas en la cuesta al trabajador de la empresa Omega. Las cuales comprendían aspectos para medir

la satisfacción laboral, personal y de desarrollo. La cantidad de personas las cuales fueron sujeto a la encuesta fueron el 100% de la población operativa.

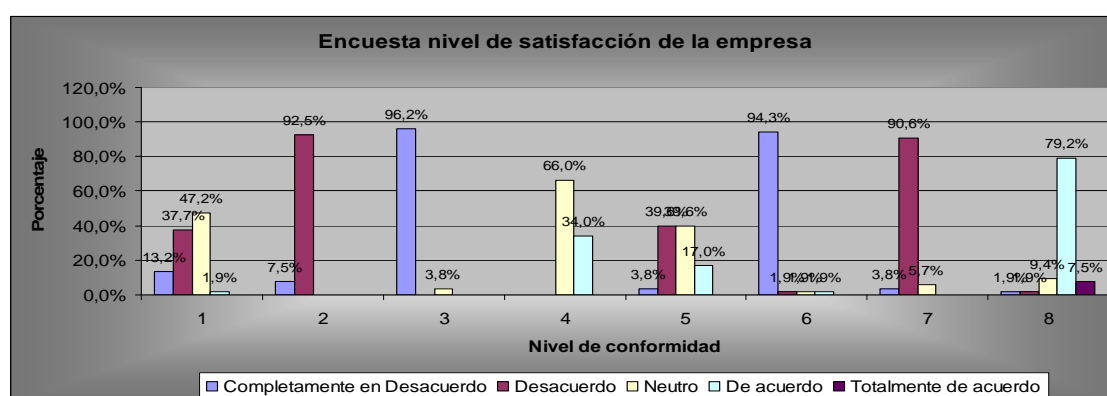
- 1) ¿La empresa me proporciona un ambiente organizacional agradable para cumplir mis funciones?
- 2) ¿La empresa se preocupa por mi desarrollo profesional?
- 3) ¿La empresa se preocupa por mi desarrollo personal?
- 4) ¿Me siento seguro de opinar mis ideas ante mi superior?
- 5) ¿Las condiciones ambientales son las indicadas para el mejor desarrollo del trabajo?
- 6) ¿Los horarios de trabajo me permiten balancear mi vida personal?
- 7) ¿La empresa comparte con la población laboral las actualizaciones/ Direcciones/estrategias del negocio?
- 8) ¿Me siento satisfecho con el trato que mis superiores tienen hacia mí?
- 9) Comentarios:

Para la primera pregunta el 50% de la población opinó de manera desfavorable lo cual indica que el empleado no se encuentra a gusto con el lugar de trabajo, el otro 50% se localizó en el punto medio y de acuerdo, para la pregunta número 2 el 100% de la población se encuentra en desacuerdo en el desarrollo profesional, según indicaron unos operarios que se encuentran laborando en la empresa por más de 4 años y siguen en la misma posición, los resultados encontrados para la pregunta número 3 indica que el 96% están totalmente en desacuerdo porque no se les da la facilidad para poder estudiar una carrera profesional o técnica, en la pregunta número 4 el empleado se siente conforme para poder expresar sus ideas con el supervisor general, dentro de la pregunta número 5 el 43% de la población encuestada considera que las instalaciones físicas no son adecuadas para el desarrollo de su labor ya que consideran que la temperatura y la contaminación sonora y de partículas limitan el buen desarrollo de la producción el 57% se encuentran localizadas entre el punto medio y de acuerdo. Dentro de la pregunta el 96% de la población se siente disconforme

con la cantidad de horas laboradas y consideran que aunque esto representa mas dinero para ellos llegan a un momento ha cansar y no permitirle un buen desarrollo personal y familiar. Para la penúltima pregunta el personal desconoce el rumbo de la empresa aunque los gerentes dedican un 15 minutos en la mañana para hablar con toda la población de la empresa estos no hacen alusión de cómo se esta comportando el negocio y que nuevos proyectos vienen para la empresa.

Para la ultima pregunta y la que es mas favorables para los gerentes estos indican que se siente satisfechos del nivel relación que tienen con los supervisores o gerentes los cuales consideran a estos individuos como gente sencilla, según opiniones de los empleados

En el siguiente gráfico y tabla se pueden apreciar los resultados con su respectiva tabulación la cual fue expuesta a la alta gerencia de la compañía para poner en evidencia el deterioro del clima organizacional de la empresa



Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.10 Satisfacción del personal

#### 4.11 Equipo

El proceso con el cual se elabora las unidades es básicamente manual pero cuenta con equipo tales como dobladoras eléctricas para el área de armado un inyector de espuma en el área de chorreo, cargadora y recuperadora de refrigerante en el área electromecánica. Mediante mediciones a los equipos se determino que las dobladoras presentan problemas de calibración por la falta de mantenimiento ya que en determinados momentos la dobladora corta la lámina provocando desperdicios en la materia prima.

- Equipo de medición: La empresa cuenta con equipo de medición para que los operarios hagan ciertas pruebas eléctricas y mecánicas dentro el inventario se pueden terminar los siguientes equipos.

<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fecha de compra</b>
6	Tester eléctrico	eléctrico	Se desconoce
3	Medidor de presión	mecánico	Enero 2005
2	Recuperadores de refrigerante	mecánico	Agosto 2006
3	termómetros	mecánico	Enero 2006

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.11 Equipo

Todos estos equipos no cuentan con sistema de calibración en especial para los testers, los medidores de presión y termómetros digitales, lo cual pueden estar dando mediciones incorrectas cuando el operario las usa.

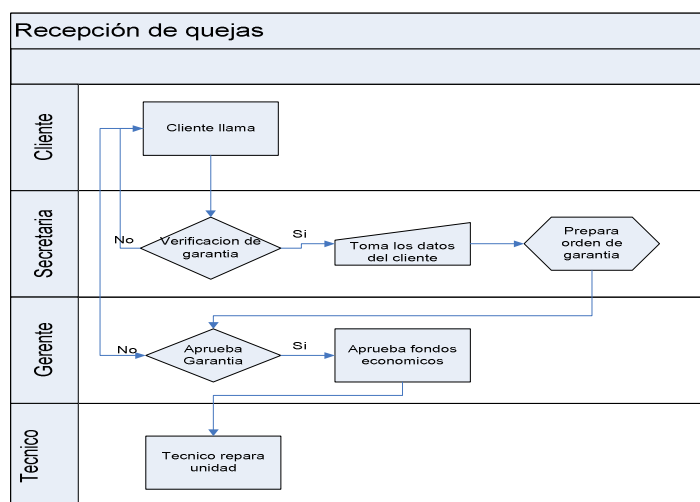
#### **4.12 Enfoque de sistema para la gestión:**

La empresa no cuenta con un análisis y evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora; ni objetivos para la mejorar, no se evalúan indicadores básicos tales como: Eficacia, Eficiencia, Debilidades potenciales, control de cambios, la cual disminuye la mejora continua de los servicios, procesos y los objetivos para orientar la mejora continua.

En el tema de documentación del proceso los operarios electromecánicos no cuentan con manuales o diagramas eléctricos ni listas de chequeo, induciendo a elaborar las unidades a memoria provocando la incidencia de equivocación en componentes o cantidades, algunos trabajadores tienen cuadernos de apuntes personales para recordar las dimensiones o componentes pero se logro evidenciar que hay diferencias entre cada operario, durante este proceso los operarios entre si pasan debatiendo si las unidades llegan algún componente en especial provocando retrasos.

#### 4.13 Proceso de disconformidades

Esto afecta conjuntamente el proceso de atención al cliente ya que la persona a cargo de servicio al cliente no cuenta documentación para poder tener una trazabilidad confiable de las unidades producidas en el proceso de de atención. Cuando un cliente esta disconforme por el fallo de la unidad este lo realiza por medio de una llamada telefónica a la fábrica la cual es atendida por la recepcionista, esta apunta en papel la disconformidad del cliente y después la pasa en papel al gerente y al técnico de reparación, debido que no hay un sistema de documentación establecido cuesta identificar si la unidad en cuestión cuenta con garantía, además no se encuentra con un sistema apropiado para la recepción de la disconformidad ya que no se le pregunta con detenimiento al cliente los síntomas que presenta el equipo de refrigeración, provocando al técnico un total desconocimiento de la posible falla esto induce al técnico un incremento de tiempo mientras hace el diagnostico de la unidad ya que el en ese momento desconoce totalmente el problema.



Fuente: Manuel Trejos Cuadro 4.11 Equipo

#### 4.13 Enfoque basado en hechos para la toma de decisión

La empresa no cuenta con métodos de análisis válidos, técnicas estadísticas apropiado ni documentación necesaria para la toma de decisiones, lo cual limita a la compañía en decisiones eficaces e eficientes, es decir que la

empresa no puede ni tiene forma para determinar incrementos en la producción como pasó en los meses de Enero y Febrero. Igualmente no tienen un sistema de eficiencia de la producción ya que estos puntos nunca fueron medidos durante los años que la empresa ha funcionado lo cual a disminuido ha la gerencia su función estratégica convirtiéndola en ente reactivo a las funciones operacionales.

#### **4.14 Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor.**

En este departamento la compañía mantiene a la mayoría de los proveedores en el país alrededor del 87% de ellos, lo cual permite una estrecha relación entre proveedor y compañía, lo cual permite que el suplidor pueda brindar un servicio rápido a las exigencias de refrigeración Omega.

En el siguiente grafico se trata de rescatar los puntos clave de esta investigación por medio del diagrama causa efecto se pone en evidencia como los diferentes problemas que aqueja a la compañía se ven directamente reflejados a los problemas de calidad de las unidades producidas por esta compañía.



# **CAPITULO V**

## **Soluciones al problema**

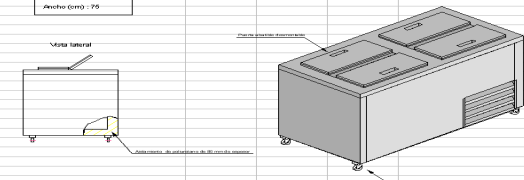
### **5.1 Propuesta de para la solución de problemas relacionados con la ejecución en la parte técnica.**

Para la deficiencia de la parte técnica y como acción contenedora del problema se debe realizar una capacitación al personal de electromecánica en el área de soldaduras como se puede ver en el Cuadro 4.3 Defectos de las unidades es la principal causa del problema en el área técnica, esta capacitación la cual se divide en tres partes teórica, practica y de certificación, va ha ser implantada por el Ing. Jorge Méndez quien posee una licenciatura en ingeniería metalúrgica con una especialización en materiales conjuntamente goza de una certificación en soldaduras de la Contractor American Welding , la duración de curso tiene un total de 27 horas las cuales va han ser impartidas los Sábados del mes de junio del 2007. Conjuntamente, se desarrollo un procedimiento de soldaduras, el cual determina la manera en la que se debe de ejecutar el proceso de soldado en la empresa de refrigeración Omega.

Referentemente para lo que es el equipo de soldadura se debe de cambiar el equipo de torch que se esta utilizando actualmente en la empresa lo cual va ha permitir una flama adecuada al tipo de tubería que se utiliza para la elaboración de conexiones para refrigeración. El cual tiene un costo de unos 175500 colones por unidad lo cual la empresa deberá de invertir en dos kits de soldadura, esto ayudaría a reducir en un 27% de las tuberías desechadas. (Ver anexo de soldaduras)

### 5.2 Estandarización de las unidades.

Para lograr una adecuada estandarización de las unidades se tuvo que realizar una ficha técnica, que permita a los operarios del todo el proceso conocer y detectar cualquier variación técnica de la unidades además de darles una guía de sus medidas, componentes y especificaciones del cliente.

OMEGA		Hoja de Proceso		11-Abr-07	
Equipo		Camara 8" reforzada	Operación	Armado	
Cliente			Operario		
Croquis del Equipo			Especificaciones		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     Dimensiones de equipo                      Alto (cm) : 90                      Largo (cm) : 160                      Ancho (cm) : 75                 </div> 			Tornillos Herramientas: Dobladora, Cortadora, Troquel, Inyectora Protección Duración Grupo 1: Comienzo Finalización Grupo 2: Comienzo Finalización Grupo 3: Comienzo Finalización		
<b>BOM</b>					
<b>Unidad Condensadora</b>			<b>Consumibles</b>		
Condensador 173 Hp	1	un	Tubo cobre 3/8"	3,5	metros
Abanico 40 watts	1	un	Tubo cobre 1/4"	3,5	metros
Aspas B"	1	un	Tape electrico negro 3M	1	un
Filtro soldable 1/4"	1	un	Soldadura plata 15%	3	un
Placa 45 cm x 35cm Hg 16	1	un	Manguera Trenzada de 1/2"	1,5	metros
Valvula de carga 1/4"	1	un	Refrigerante R134A	600	gr
Compresor 1/4 en baja 134A	1	un			
<b>Unidad Evaporadora</b>					
Evaporador SHF 9"	1	un			
Termostato congelador K50-P1126	1	un			
Resistencia de Descongelacion 265	2	un			
<b>Sistema Electrico</b>					
Balastro de 40 watts	2	un			
Balastro de 20 watts	1	un			
Arrancador de 40 watts	2	un			
Fluorescente 20 watts	2	un			
Fluorescente 15 watts	1	un			
Caja de conexiones octagonal	2	un			
Porta arrancadores	3	un			
Interruptor de Base	1	un			
Terminales hembra	12	un			
Cable tuj 3x12	2,5	metros			
Enchufe electrico 15amps 3p	1	un			
Pera termosto	50	un			
<b>Sistema de Control</b>					
Timer Domestico 6 horas por 21 min	1	un			
Interruptor para abanico	1	un			
				Version	1,00
				Documento controlado	
				CC Producción	

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 5.2 Estandarización de las unidades.

Esta ficha técnica tendrá un uso poli funcional, esta hoja será la orden de trabajo para los operarios de armado que son los que comienzan el proceso, conjuntamente una copia de esta hoja se le mandara a la bodega para que este comience con la preparación de todos los materiales que se utilizaran en todo el proceso, al mismo tiempo una copia electrónica se le brindara al departamento de compras y al departamento de finanzas para una

visión mas detallada del producto en proceso o alguna intervención de estos. Igualmente como se menciona antes que este ayudará al operario a determinar medidas, tolerancias, número de lote, tiempo de la operación y requerimientos ya que esta hoja viajara con la unidad durante todo el proceso. Cabe resaltar que esta hoja tiene que estar protegida en una bolsa de plástico y será pegada con algún medio resistente. Por medio de esta ficha se pretende reducir un promedio de 45 minutos por unidad ya que se elimina las listas de materiales y las continuas visitas al a la bodega de materias primas, asimismo que podrá ayudar la estandarización de los productos.

### **5.3 Numeración de lotes**

Los equipos de producción deberán de seguir la siguiente numeración y codificación para la trazabilidad necesaria para mantener el sistema de documentación. El sistema que se utilizara será alfanumérico el cual asumirán la siguiente lógica

- Tipo de equipo y dimensión
- Tipo de cliente:
- Día, mes y año que salieron de la fabrica
- Consecutivo de 4 cifras

Ejemplo:

CR24CAV -150207-0001.

Esto significa que es un refrigerador de 24 pulgadas para un cliente de volumen masivo que salio el día 15 de febrero del año 2007.

En conjunto se realizó un sistema de autocontrol lo que permitirá a cada área de armado, inyección, puertas y electromecánica de una lista de verificación, que cada área deberá de realizar antes de entregar la unidad y después de entregarla a la siguiente operación, esta lista será específica por área y por el tipo de la operación. Esta documentación permanecerá almacenada durante 1 mes de forma física y los siguientes 2 años de forma electrónica la cual será escaneada y almacenada en un disco duro.

## **5.4 Enfoque al Cliente:**

### **5.4.1 Diferenciación de clientes**

Para efectos de orden se tuvo que dividir los clientes en dos grandes grupos los que compran al mayoreo y los que compran unidades al menudeo. Para los clientes que compran al mayoreo se le determinará las siguientes siglas CAV lo cual significara “cliente de alto volumen”, al otro grupo se le nombrara CBV cliente de bajo volumen, esta medida se debe utilizar para aprovechar el inventario que se encuentra actualmente y tenga desconformidades menores como variación de tamaño o aspectos técnicos

diferentes. Además ayudara al piso de producción una mejor visión del tipo de unidad que se esta elaborando para un cliente en especifico.

#### 5.4.2 Ampliación de actividades

También el rol del encargado de mercadeo y de gerencia se le debe de reorganizar las tareas y brindar un enfoque de relación cliente y compañía, la gerencia debe de hacer el primer paso y visitar a los clientes que pertenecen al grupo CAV, para adquirir, utilizar información y datos de los cliente de manera continua por medio de la retroalimentación conjunta. Estas visitas en la que el gerente general de la empresa Omega y el gerente de mercadeo deberán de ser cada 2 meses y reunirse con el gerente de mercadeo y el gerente técnico de la otra empresa. Este aspecto mejorará la imagen de la organización a través de una respuesta flexible y rápida a las oportunidades del mercado meta de clientes.

#### 5.4.3 Indicadores básicos para el área de mercadeo

Refrigeración Omega debe comenzar ha evaluar todo lo referente al enfoque del cliente por lo que estos indicadores deben ser implementados y documentados, a continuación en el siguiente cuadro se determino los indicadores con su frecuencia de análisis.

Item	Indicador	Frecuencia	Responsable	Analista
1	Clientes perdidos/mes	Mes	Mercadeo	Gerencia
2	tiempo utilizado en relaciones con clientes/mes	Mes	Mercadeo	Gerencia
3	Índice de clientes satisfechos	Mes	Mercadeo	Gerencia
4	Número de visitas a clientes	Mes	Mercadeo	Gerencia
5	Gastos por servicio/cliente/año	Semanal	Mercadeo	Gerencia
6	Cuota de mercado	Mes	Mercadeo	Gerencia
7	Número de clientes	Mes	Mercadeo	Gerencia
8	Cantidad de clientes nuevos/ mes	Mes	Mercadeo	Gerencia
9	Número de quejas/semana	Semanal	Mercadeo	Gerencia

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 5.2 Estandarización de las unidades.

## **5.5 Liderazgo**

### **5.5.1 Gerencial**

Para este punto es importante comenzar ha incentivar a la gerencia y puestos medios que es necesario el cambio de mentalidad y el crecimiento del concepto del clima organizacional, estas personas deben ser estandartes de la misión y visión, también son los responsables de la creación de los valores de la empresa, mediante la redimensión de sus puestos liberándolos un poco de la parte operativa estos podrán enfocarse a la parte estratégica para lograr un nivel de experiencia alto y que estos sean considerados como los expertos y lideres en la empresa. Será responsabilidad de los gerentes la capacitación de Innovación en productos y servicios, dirección de ventas, mejora continua y gestión del recurso humano, los cuales pueden ser adquiridos por medio los curso de FUNDES

### **5.5.2 Operativo**

En la parte operativa el rol del supervisor fue modificado para lograr aprovechar el conocimiento técnico para el mejor desarrollo del proceso, a continuación estas son las nuevas actividades por la que el supervisor debe de ejecutar las cuales comprenderán aspectos de coordinación, calidad y proceso en las diferentes áreas.

#### **5.5.2.1 Rol de actividades**

##### **Operación Armado**

Calidad.

Se realizará visitas periódicas a las áreas de armado

Corroboración de medidas del 100% de los equipos.

1. Revisión de perforaciones.

2. Cableado eléctrico.
3. Tuberías mecánicas.

#### Proceso

1. Medición de tiempos
2. Coordinación del área de trabajo
3. Medición de eficiencia

#### **Operación Chorreo**

##### Calidad.

1. Se efectuará visitas frecuentes para la revisión de:
2. Revisión de moldes.
3. Presencia en módulos con algún desplome

##### **Proceso.**

4. Medición de tiempos
5. Coordinación del área de trabajo
6. Medición de eficiencia

#### **Operación Técnico**

##### Calidad.

Se efectuará visitas periódicas para la revisión de:

1. Componentes.
2. Revisión de conexiones.
3. Revisión de golpes.

##### Proceso.

7. Medición de tiempos
8. Coordinación del área de trabajo
9. Medición de eficiencia

#### **Operación Puertas**

Se efectuará la coordinación de las puertas necesarias que se utilizarán durante una semana.

#### **Operación limpieza e inspección final.**



## Calidad

Se efectuará visitas frecuentes para:

1. Entrenar al personal de limpieza para que realice inspecciones finales.
2. Revisión del área misma.
3. Después de haber logrado la asimilación de los encargados de limpieza se tomara 3 equipos por lote para la revisión del equipo

Proceso.

1. Medición de tiempos
2. Coordinación del área de trabajo
3. Medición de eficiencia

### 5.5.3 Indicadores

Para este punto en particular la empresa deberá de analizar los siguientes indicadores los cuales tienen como objetivo medir el desarrollo de estrategias, la innovación hasta la motivación del personal

Item	Indicador	Frecuencia	Responsable	Analista
1	Desarrollo de estrategias necesarias/ Mes	Mes	Recursos Humanos	Gerencia
2	Cantidad de empleados que entiendan la mision y vision	Mes	Recursos Humanos	Gerencia
3	Cantidad de ideas de innovación	Mes	Recursos Humanos	Gerencia
4	Evaluación de satisfacción del personal	Mes	Recursos Humanos	Gerencia
2	Motivación del personal	Mes	Recursos Humanos	Gerencia

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 5.5.3 Indicadores

### 5.5.4 Enfoque basado en procesos

El proceso actual deberá de cambiar para efectuar un mejor equilibrio del flujo del material en el piso de producción, se esta proponiendo que el armador # 1 sea una operación del 50 por ciento de las horas hábiles para que el otro 50% se dedique a la inclusión de una nueva operación del flujo del proceso la cual será la del pre-armado en que consistirá en la confección de la base y montaje de las tuberías del condensador y evaporador lo cual permitirá liberar capacidad al área de electromecánica los cuales se

dedicaran ha hacer conexiones finales y pruebas de calidad de fugas y vibraciones. Este puesto no será necesario contratar personal nuevo ya que se tomara de los ayudantes del área de electromecánica, será responsabilidad del operario realizar el respectivo entrenamiento al ayudante, para elaborar esta operación además de certificarse como soldadores de oxi-acetileno la cual será realizada por el Ingeniero Jorge Méndez y tendrá un valor de 35000 mil colones por prueba realizada.

#### **5.5.4.1 Ventajas del flujo propuesto**

Este nuevo flujo de las operaciones se dará los siguientes beneficios:

Proceso en general:

- El área electromecánica dejaría de ser una limitante del proceso gracias que el área de pre ensamblado ayudaría a reducir las unidades en espera, en 75 minutos por unidad

Área de armado:

- Los operarios podrán trabajar un promedio de 10 horas por día, es decir entre las dos operaciones podrán elaborar unas 12 unidades diarias.

Área de puertas.

- Se podrá tener una mayor utilización de la operación ya que esta tendrá un suministro constante de material para ser procesado.

Área electromecánica:

- Mediante el pre ensamblado de la parte de refrigeración se podrá disminuir el tiempo de la operación logrando una taza de salida que representaría un aumento del 100% en su producción diaria.

Área de limpieza y calidad:

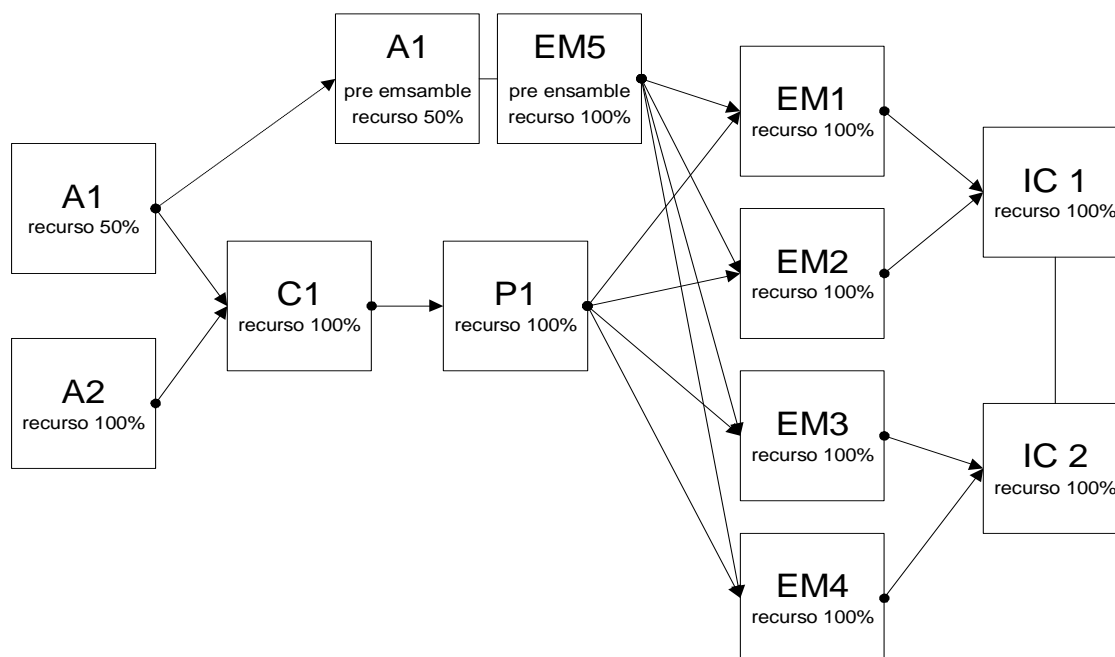
- Por medio del nuevo procedimiento de aseguramiento de la calidad técnica del producto se lograra detectar las fallas que presentan las unidades en corto plazo y las cuales los clientes se encuentran insatisfechos

Área de chorreo:

- Esta operación seguirá siendo el cuello de botella de la empresa, por lo que se determino que se debía de hacer una operación mas eficiente por lo que se determino la inclusión de una nueva figura que ayude a al operario al montaje para la inyección de la espuma. Mediante esta figura se espera que el tiempo de operación se reduzca en unos 10 minutos por equipo

#### **5.5.4.2 Diagrama de procedencia propuesto**

Mediante un estimado de tiempo el tiempo de ejecución por cada unidad pre ensamblado tomara un promedio de 75 minutos por unidad lo que podrá permitir elaborar unas 15 unidades por día



Fuente: Manuel Trejos Cuadro 5.5.4.2 Diagrama de procedencia propuesto

El proceso debe de cambiar y modificar actividades que le den mayor valor agregado. Por ejemplo en la operación de armado por medio de la explosión de materiales el operario no debe de hacer los requerimientos de materiales ya que estos ya fueron generados a la bodega, es decir que el ayudante solo debe de recoger el material que va ha utilizar durante la operación por unidad, el ahorro de tiempo puede ser mayor a los 84 minutos diarios para esta operación. Así mismo el operario podrá dedicar 35 minutos diarios a la inspección del material que esta realizando igualmente este deberá de llenar las listas de chequeo para determinar cualquier desperfecto, el cual deberá validarlos con el supervisor general de la planta.

Además se esta proponiendo para el área electromecánica crear una estación de trabajo la cual se dedicaría al preensamblado de las unidades evaporadoras, condensadoras y de control en la lamina de acero que permite la sujeción de los componentes, lo cual permitiría la liberación de espacio

donde todos los operarios están actualmente y permitiría a esta operación lograr un mejor índice de eficiencia ya que el otro operario se dedicaría a la parte de conexiones finales y prueba. También tendrá una lista de chequeo para la operación la cual será validada por el supervisor general.

Adicionalmente la operación de limpieza tiene que ser modificada y convertirla en la inspección final del proceso antes de mandarla al cliente, esta operación podría ser lenta ya que por especificaciones técnicas el equipo deberá de ser probada durante 24 horas donde se le debe monitorear la temperatura por medio del termómetro electrónico y hacerle las pruebas de estructura, componentes y electromecánico.

#### 5.5.4.2 Análisis de actividades

Operación	Tiempo (min)		Unidades por día		Colas	
	Flujo actual	Flujo propuesto	Flujo actual	Flujo propuesto	Unidades cola actual	Unidades cola propuesta
Armado	83,3	83,3	16	12	0	0
Chorro	65,1	59,1	10	11	6	1
Puertas	40	40	16	16	-6	-5
Pre ensamblado	0	75	0	15	N/A	actividad paralela
EC	380	259	8	12	-2	-1
Calidad y limpieza	31	55	22	10	14	1

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 5.5.4.2 Análisis de actividades

Como se demuestra en la tabla anterior el flujo propuesto determina una tasa de salida de la fábrica de 10 unidades por día para asegurar el sistema de calidad pero también ayudará a la reducción del material en espera y la acumulación de material en el piso, por medio de esta implementación el grupo de trabajadores podrán gozar de un horario de 10 horas por día excepto el área de chorro que tendrá que laborar 11 horas diarias ya que esta es el limitante de la empresa. La actividad de preensamblado es una actividad paralela de al proceso de armado por lo que podrá mantener un inventario de producto semi terminado para soportar cualquier incremento de la producción durante el año, se recomienda que el supervisor determine la cantidad de unidades preensambladas y mantenga un inventario de 1.5

semanas de inventario esta medida de suministro fue determinada por la gerencia de la compañía.

#### 5.5.4.3 Horario propuesto

Considerando la cantidad de semanas de inventario que cuenta la compañía que es de 12.5 semanas para la mayoría de los productos no es necesario mantener la fábrica trabajando horas extra ya que no tiene lógica operativa, abastecimiento y económica. A continuación en la siguiente tabla muestra la diferencia en dinero que representaría a la fábrica trabajar 48 horas normales durante la semana sin afectar el suministro al cliente debido a las mejoras propuestas.

Horas Normales	48
Horas extras/ semana	20
Promedio Salario	₡675,00
Semanas	49,5
Personal	53
Horas hombre semana	3604
Horas Hombre año	178398
Promedio horas	68
Electricidad, agua, tel	1,1
Total 56 horas	₡151.940.002,50
Total 48 horas	₡93.501.540,00
Diferencia	₡58.438.462,50

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 5.5.4.3 Horario propuesto

#### 5.5.4.2 Análisis de actividades

Mediante esta implementación la empresa tendría un ahorro de 58.4 millones de colones anuales lo que representaría un 38% menos de la planilla original.

### **5.5.5 Planificación de la producción.**

La empresa deberá de seguir un proceso de planificación que le permita mantener los inventarios de materia prima y producto terminado para el mejoramiento de la eficiencia de la planta de producción y el suministro hacia los clientes.

Esta planificación se deberá de hacer para dos horizontes el de corto plazo y el de largo plazo. El de corto plazo se enfocara hacia una semana de ejecución y el de largo plazo hacia cuatro semanas. Será necesario elaborar una reunión semanal donde el Gerente de la fabrica, Gerente de mercadeo, compras y el gerente de producción se reúnan y ven los requerimientos hacia producción en la cual se tomará decisiones de soportar los requerimientos de los clientes y los requerimientos de inventarios.

A continuación se presentara los requerimientos mínimos de información que deberá de aportar cada miembro en la reunión.

Mercadeo:

- Requerimientos de clientes a corto plazo
- Intención de compra largo plazo

Producción:

- Reporte del WIP actual
- Identificación de limitantes por semana

Compras:

- Estatus del inventario actual

Por medio de estas informaciones el Gerente genera deberá de identificar prioridades, oportunidades y mejoras para cumplir con los pedidos de los clientes.

### 5.5.6 Indicadores

Item	Indicador	Frecuencia	Responsable	Analista
1	Eficiencia	Semanal	Supervisor	Gerente
2	Desperdicio de material/mes	Mensual	Supervisor	Gerente
3	Tiempo promedio de TPT	Mensual	Supervisor	Gerente
4	Uindades sin fallos	Semanal	Supervisor	Gerente
5	Horas hombre	Semanal	Supervisor	Gerente
6	Tiempo de material en espera	Semanal	Supervisor	Gerente
7	Tiempo de espera entre pedido y ejecución	Semanal	Supervisor	Gerente
8	Cantidad de operarios/ equipos terminados	Semanal	Supervisor	Gerente

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 5.5.6 Indicadores

## 5.6 Seguridad industrial

Para el aspecto de seguridad industrial se deberá usar el siguiente equipo de protección por área de trabajo.

Armado:

- Zapatos con puntera de metal
- Anteojos de seguridad
- Guantes de cuero
- Tapones auditivos

Chorro:

- Zapatos con puntera de metal
- Anteojos de seguridad tipo google.
- Guantes de cuero

Puertas:

- Zapatos con puntera de metal
- Anteojos de seguridad



- Guantes antideslizante

Preensamblado:

- Guantes de cuero
- Mascara de soldar
- Zapatos con puntera de metal

Conexiones finales

- Guantes antideslizante
- Zapatos con puntera de metal
- Anteojos de seguridad

Adicionalmente la empresa deberá de eliminar la actividad de pintado por medio de pistola ya que no pertenece al proceso y puede provocar daños a la salud del empleado.

Conjuntamente se debe de hacer un sistema que permita la ventilación de la fabrica para permitir la temperatura del lugar, momentáneamente se habilitaron dos portones laterales lo cuales permiten una mejor ventilación del lugar de trabajo pero esta es una medida temporal.

### **5.7 Entrenamiento**

La gerencia deberá de atender la necesidad de entrenamiento técnico como personal dentro la empresa para esto se debe de contactar al Instituto Nacional de Aprendizaje para la elaboración de los siguientes cursos los cuales podrán ser impartidos los primeros viernes de cada mes con una duración de 2 horas.

- Refrigeración básica
- Refrigeración avanzada
- Metalmecánica básica

Estos cursos son gratuitos y es un servicio que el INA usa para la certificación de operarios.

### **5.8 Equipo**

La empresa deberá de hacer una calibración para los equipos de medición que cuenta y el respectivo cuidado para este tipo de medición.

Para el equipo de dobladoras esta deberán de calibrarse y cambiar los roles que se encuentran en mal estado y el respectivo mantenimiento que este representa. El costo de arreglar estos equipos representaría alrededor de unos 9.5 millones de colones y el mantenimiento de esta sería aproximadamente de unos 25 mil colones mensuales.

### **5.9 Cultura y aceptación de las filosofías de la calidad.**

Los gerentes generales serán los encargados y responsables de la publicación y asimilación de la misión y visión corporativa hacia todos los empleados. Estas se realizarán por medio de las reuniones diarias que mantienen estas personas al inicio de las actividades laborales. Conjuntamente se está proponiendo un sistema de valores y política de calidad.

#### **5.9.1 Propuesta de valores.**

Calidad:

- Lograr los estándares más altos de excelencia
- Hacer las cosas correctas de la manera correcta
- Aprender, desarrollar y mejorar continuamente

Disciplina:

- Hacer y cumplir los compromisos
- Mantener un lugar de trabajo seguro

Orientación a los resultados:

- Asumir las responsabilidades

- Establecer metas competitivas

Orientación al cliente:

- Escuchar y responder a nuestros clientes
- Suministrar productos y servicios competitivos.

### **5.9.2 Política de calidad**

Conjuntamente se esta proponiendo una política de calidad en la que involucre al personal operativo como administrativo para lograr una mejor aceptación hacia los valores y demostrar la nueva dirección de la gerencia hacia el empleado, a continuación por medio de la gerencia se elaboró la política de calidad.

***“En Refrigeración Omega estamos totalmente comprometidos con las normas de calidad y por medio de nuestro equipo humano y del sistema de gestión interno de calidad nos garantizaremos realizar equipos acordes con las expectativas de nuestros clientes”***

### **5.10 Documentación de la calidad:**

Este punto se va a basar en dos partes importantes tales como los asociados al aseguramiento de calidad e históricos de los equipos producidos por la compañía.

Para los documentos de aseguramiento de calidad incluirán los procedimientos de los procesos, explosión de materiales y documentos de seguridad laboral. Este documento se mantendrá en manos del gerente general y existirán dos copias en papel en el piso de producción y otro de forma electrónica almacenada en el disco compartido de la empresa, es responsabilidad del gerente general como el de producción de mantener estos documentos.

Para los documentos de los equipos producidos el gerente de producción mantendrá la documentación que el equipo tuvo durante el proceso y mandara

una copia electrónica al disco compartido para que pueda ser vista por la persona destinada a la atención del cliente.

### **5.11 Costos.**

La propuesta tendría un costo de unos 11 millones de colones, en la que comprende aspectos reparación de equipos, entrenamiento, equipos de seguridad y mantenimiento.

#### **5.11.1 Descripción de los costos.**

- Entrenamiento operativo: este comprende los cursos de soldadura y la certificación de los soldadores
- Seguridad industrial: compra de zapatos de seguridad con punta de carbono compra de 52 zapatos industriales y anteojos de seguridad.
- Horario propuesto: se deberá de contratar un ayudante para que asista al área de chorreo este costo será mensual y contempla las garantías sociales.
- Entrenamiento estratégico: para este rublo consistirá en los cursos que la gerencia deberá de tomar anualmente, para el enfoque y conocimiento estratégico.
- Reparación de equipo del proceso: este monto abarca la reparación de las dos dobladoras eléctricas mas los 25 mil colones mensuales que se destinarán al mantenimiento preventivo (lubricación y alineación de los dados)

<b>Propuesta</b>	<b>Costo</b>	<b>Frecuencia</b>
Documentación de la calidad	∅0,00	Único
Cultura y aceptación de las filosofías de la calidad	∅0,00	Único
Entrenamiento operativo técnico	∅357.000,00	Único
Seguridad industrial	∅950.000,00	Anual
Planificación de la producción	∅0,00	Único
Horario propuesto	∅168.480,00	Mensual
Optimización del flujo	∅0,00	Único
Entrenamiento estratégico	∅273.000,00	Anual
Estandarización de las unidades	∅0,00	Único
Reparación de equipo del proceso	∅9.851.000,00	Único
Mantenimiento de dobladoras	∅25.000,00	Mensual
<b>Total</b>	<b>∅11.624.480,00</b>	

Fuente: Manuel Trejos Cuadro 5.11.1 Descripción de los costos.

La empresa para mantener las propuestas deberá de hacer una inversión mensual de ∅193 480 colones que representaría al año unos ∅2 321 760, además para poder montar todo el sistema de gestión de la calidad ocupara invertir unos ∅10 208 000 millones de colones

### **5.11.2 Beneficios.**

Para el aspecto de los beneficios se pueden categorizar en dos aspectos: los tangibles a corto plazo y los intangibles a largo plazo.

#### **5.11.2.1 Beneficios tangibles a corto plazo**

Para los tangibles a corto plazo se pueden.

- Reducción de las horas extra, mediante las propuestas de optimización del flujo y planificación de la producción versus La cantidad de unidades que la empresa tiene terminadas en las bodegas, se podrían ahorrar al mes ∅4.961.756,25 lo que puede representar al año unos ∅59.541.075,00.

- Reducción del inventario de productos terminados. *Dato por concepto del rublo no suministrada por la empresa*
- Mediante el arreglo de las máquinas dobladoras la empresa subirá el rendimiento al 97% es decir podrá ahorrarse al mes en concepto de rendimiento de las laminas de acero unos  $\text{₡}9.756.363,00$ .
- Mediante la estandarización de productos no volverá a la disminución de precios por concepto de unidades estéticamente no aceptables, el cual la empresa dejó de percibir durante el mes de abril alrededor de unos  $\text{₡} 357 000$  al mes.
- Por medio de la capacitación en soldadura y la inspección final de los equipos se espera la reducción en un 95% de las unidades defectuosas, esto se debe según dirección técnica, que al mantener un equipo funcionando 24 horas en pruebas de calidad y no falla entonces el equipo no debería de presentar ninguna falla en tres años. Por este concepto la empresa disminuirá el subcontrato al reparador técnico que representaría un ahorro de unos  $\text{₡}5.822.183,00$  al mes. El 5% restante estará relacionado a defectos de los componentes que podrían fallar, pero este porcentaje es ajeno a la fabrica.
- Gracias a la implantación de los dispositivos de seguridad industrial, la empresa podrá disminuir un 3% en la póliza de seguros. *Dato por concepto del rublo no suministrada por la empresa*

#### **5.11.2.2 Intangibles a largo plazo:**

Se espera que mediante la documentación de calidad, cultura y aceptación de las filosofías de la calidad, entrenamiento operativo técnico y estratégico, que la empresa pueda aumentar sus ventas manteniendo una excelencia operacional y logren eliminar la mala imagen que sus clientes tienen.

# Capítulo VI

## Conclusiones y Recomendaciones

## 6.1 Conclusiones

1. Basado en los últimos registros de producción el promedio de los equipos defectuosos por mes es del 40% al 50% de sus unidades producidas, provocando a la empresa un gasto aproximado a los seis millones de colones mensuales.
2. Por medio de la recolección de datos se determino que las causas principales de los defectos de las unidades se encuentra localizada entre los defectos mecánicos, errores de ensamblado y problemas eléctricos, evidenciando la falta de procedimientos y controles propios del sistema de calidad.
3. Se determino por medio de recolección de datos la falta de técnicas apropiadas en la ejecución de soldaduras las cuales provocan la mayoría de los defectos asociados a los defectos mas comunes para la parte mecánica, provocando un gasto aproximado de unos 190 000 colones mensuales por concepto de reparación.
4. Se encontró una deficiencia en la relación entre cliente y empresa, provocando una falta de retroalimentación entre cada uno de las partes la cual es reflejada directamente a las ventas y la percepción de los clientes hacia la compañía manufacturera.
5. Por medio de encuestas se encontró que el personal de producción se siente desmotivado y sin un líder adecuado induciendo a la falta de participación del trabajador y la falta de compromiso hacia la empresa.
6. Mediante el análisis del flujo de operaciones se encontró alrededor de cuatro almacenamientos temporales que no agregan valor desde la perspectiva del cliente y que son inducidos por el desequilibrio de las capacidades entre cada operación.
7. La empresa no cuenta con un sistema de tolerancias en dimensiones que rijan el sistema calidad, lo cual provoca que ciertos clientes devuelvan las unidades por estas imperfecciones cosméticas. Lo cual provoca a la



- empresa un gasto adicional en el cambio de la unidad desde la fabrica hasta el lugar de entrega
8. El sistema metrológico de la empresa no es adecuado según las necesidades del proceso, provocando desde el punto de vista del factor maquina un alto desperdicio de material y recursos.
  9. La empresa ha restado importancia al factor de seguridad industrial, el cual ha provocado que el lugar de trabajo sea un lugar inseguro para los operarios.
  10. El sistema actual de gestión de calidad de la empresa es nula y carece de objetivos estratégicos, cultura organizacional y mejoramiento continuo, lo cual ha provocado un deterioro en el sistema de calidad y el aumento de los costos relacionados por el reproceso y las disconformidades.

## **6.2 Recomendaciones**

1. La empresa deberá de invertir en un sistema de entrenamiento y especialmente en el área de soldaduras para poder minimizar el impacto relacionado a los defectos de fugas lo cual representaría a la empresa un ahorro de 190 000 mil colones mensuales por concepto de reparaciones post cliente. Además tendrá que invertir en equipo apropiado para la realización de la operación.
2. La empresa deberá de invertir tiempo y recursos en la relación con sus clientes para lograr un sistema retroalimentación y así saber las necesidades actuales del mercado. También el rol del encargado de mercadeo y de gerencia se le debe de reorganizar las tareas y brindar un enfoque de relación cliente y compañía, la gerencia debe de hacer el primer paso y visitar a los clientes que pertenecen al grupo CAV
3. Para el punto de liderazgo gerencial tendrá que comenzar ha incentivar a la gerencia y puestos medios que es necesario el cambio de mentalidad y el crecimiento del concepto del clima organizacional, y para el liderazgo operativo, el supervisor deberá aprovechar el conocimiento técnico para el

- mejor desarrollo del proceso, es decir ser un líder a tiempo completo el cual tendrá en sus manos la coordinación de la planta.
4. El sistema de producción fue optimizado para incrementar la eficiencia en el flujo de las operaciones, liberándolas de las actividades que no agregan valor, además fueron balanceadas según el cuello de botella de la planta.
  5. Se elaboró un sistema de indicadores tanto externos como internos a la fábrica para poder evaluar mensualmente su desempeño, el cual servirá a la gerencia para la toma de decisiones.
  6. Se deberá de efectuar un cambio en la jornada laboral para pasar de las 68 horas semanales a 48 horas semanales, lo cual provocaría un ahorro anual de unos 98 millones de clones por concepto de mano de obra y facilidades (electricidad, agua y teléfono)
  7. La empresa comenzará a usar conceptos básicos de la cadena de suministros dados por el consultor lo cual implica la planificación de la producción y la explosión de materiales.
  8. Se elaboró un sistema de auto control para detectar el fallo en las unidades lo cual permitirá a la empresa reducir a un 2% mensual de sus equipos defectuosos
  9. La empresa deberá de mantener y fomentar la cultura de calidad, objetivos y valores propuestos en el documento, y así incrementar su cultura de la calidad.

# Bibliografía

Niebel Benjamín y Andris Freivals Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo; Editorial Alfaomega 2003

Konz Sthepan Diseño de Sistemas de Trabajo; Editorial Limusa-Noriega 2001

Greg Brue Six Sigma for Managers, Editorial Mc grawhill. 2005

Quality Management Demystified, Sid Kemp, Mc grawhill. 2005

Fourth Generation Management: The New Business Consciousness Brian L. Joiner Mc grawhill. 1994

ISO 9000 Perry L. Johnson Mc grawhill. 2000

James H. Greene Production and Inventory Control Handbook, Editorial Mc grawhill. 2005

Fernández, Esteban; Avella, Lucía & Fernández, Marta Estrategia de Producción, Editorial Mc grawhill. 2006

Vollman, Thomas E. Planeación y control de la producción - Administración de la cadena de suministros Editorial Mc grawhill. 2005

Davis S. Fundamentos de dirección de operaciones 3ª Ed Editorial Mc grawhill. 2001

Martínez, M. 1989. Comportamiento humano. Nuevos métodos de investigación, Ed. Trillas, México

Whitten Analisis y diseño de sistemas de información. Editorial Mc grawhill. 2003


<http://www.isixsigma.com/>

<http://www.iso.com/>

<http://www.aec.es/>

<http://www.asq.org/learn-about-quality/quality-tools.html>

# Anexos

	Departamento de Calidad	Elaborado por JM/MT	Fecha:04/05/07	
			Versión 1.0	1/2
Refrigeración Omega		Procedimiento: de soldadura		

### 1.0 Introducción:

En este procedimiento hemos descrito las actividades que realizamos y aplicamos, cuando se realiza una soldadura en el proceso de fabricación de módulos de refrigeración así como prueba de control de calidad y de aseguramiento en diferentes procesos de las mismas. Consideramos que el cumplir con las actividades que ha continuación se mencionan, las cuales tienen respaldo en información técnica suministrada por los fabricantes, aseguran la ejecución eficiente de los trabajos de soldadura.

### 1.1 Objetivo:

Establecer los parámetros que deben de considerarse previo, durante y después de realizar la soldadura de tubería ó tubing de cobre, por parte de el personal de Refrigeración Omega..


### 1.2 Responsables:

El Departamento de Control de Calidad es el responsable de dar a conocer el procedimiento; tiene la autoridad para exigir al personal que realiza el trabajo el cumplimiento del mismo. El supervisor del trabajo tiene la responsabilidad y la autoridad de hacer cumplir el procedimiento por sus subalternos o subcontratistas. El Departamento de Control de Calidad debe verificar que el procedimiento se cumpla.

### 1.3 Proceso:

### 1.3.0 Verificación de la materia prima.

1.3.0.1 El departamento de control de Calidad será el responsable de verificar que la materia prima es la adecuada al proceso. (Tubería, Fitting, Soldadura, Equipo de soldadura en buen estado, lugar de Trabajo adecuado, Mano de obra Calificada).

	Departamento de Calidad	Elaborado por JM/MT	Fecha:04/05/07	
			Versión 1.0	2/2
Refrigeración Omega		Procedimiento: de soldadura		

1.3.0.2 El soldador revisara y será responsable por el estado de los accesorios que utilizara para el proceso de soldadura.

### 1.3.1 Preparación para la soldadura.

1.3.1.2 Se cortara el tubo con cortadora en buen estado, dejando en corte recto

1.3.1.3 Se limpiara de las brutas que puedan quedar en el área a soldar, se preparara el tubo con un escareador de filos.

1.3.1.4 Figurar las piezas para obtener un las medidas reales del sistema con que se trabaja

1.3.1.5 Se procederá a encender el equipo de oxiacetileno, con las respectivas normas de seguridad del mismo.

Calentar el tubo o tubing a la temperatura apropiada, aproximadamente los 750°C.

1.3.1.6 Comenzar a depositar el material de aporte en una forma continua y homogénea, dando una penetración por capilaridad entre el tubo y el accesorio. Al tener la penetración completa se procederá a realizar un sombrero entre las dos piezas. Dejar la soldadura al ambiente sin proporcionar ningún tipo de golpe térmico para evitar la cristalización del material de aporte y fractura de la misma.

**1.4 Equipo para soldadura.**

Cilindro de oxígeno.

Cilindro de gas combustible.(propano, acetileno ,acetilox, etc.)

Chispa.

Materia de aporte.


Cortadora de tubo.

Escariador.

Lentes oscuros (penumbra de #3 a #4)

Este procedimiento tendrá una vigencia de 1.5 años calendario ya que es un proceso maduro el cual es usado a nivel mundial.



	Departamento de Calidad	Elaborado por JA/MT	Fecha:04/05/07	
			Versión 1.0	1/4
Refrigeración Omega		Procedimiento: Inspección de equipos		

### 1.0 Introducción:

Este procedimiento está realizado para establecer los parámetros de revisión de equipos dentro la planta de Refrigeración Omega. El fin de este es lograr una secuencia lógica y ordenada en los aspectos comprendidos en el chequeo de un equipo de refrigeración.

### 1.1 Objetivo:

El objetivo de este procedimiento es la búsqueda y identificación de posibles fallos que pudieran ser provocados durante su fabricación.

### 1.2 Responsables:

Los encargados de recibir el equipo y su verificación serán los asignados en el área de revisión final de equipos (AC) aseguradores de calidad. Será responsabilidad de estos encargados de acatar las normas, disposiciones y requerimientos de calidad establecidas por la gerencia.


### 1.3 Proceso:

#### Inspección del equipo:

##### Revisión estructural:

1. Revisar si todos los componentes como rodines, bandejas celosías, cobertor de espalda, costados estén libres de rayanazos y camanances.

2. Verificar las medidas de las bases, por ejemplo la vista frontal mide un centímetro menor que la de atrás (muebles verticales).
3. Medir el mueble en cruz tanto de frente como atrás. Tomar la cinta métrica y ponerla en el extremo inferior izquierdo y luego medir el extremo superior derecho y verificar que las medidas son iguales en ambos sentidos.

	Departamento de Calidad	Elaborado por JA/MT	Fecha:04/05/07	
			Versión 1.0	2/4
Refrigeración Omega		Procedimiento: Inspección de equipos		

4. Chequear que los drenajes estén colocados.
5. Revisar las columnas y las parrillas que tengan las mismas distancias.
6. Revisar todas las soldaduras de arco eléctrico que se encuentren pintadas y sin escorias
7. Revisar que tuberías de cobre no estén tocando la bandeja evaporativas.


Revisión de sujeción de cables, terminaciones y restricciones mecánicas .

**(Estas pruebas se tiene que realizar cuando el equipo esta desconectado)**

1. Revisión de torque de los cables
2. Revisar todos los cables que llegan al contactor esta operación se puede realizar con un movimiento suave como queriendo jalarlos.
3. Edificar las fases y el neutro de los equipos 220 v.
4. Verificación que el tanque de succión esta forrado en cañuela
5. Verificar las bases de los condensadores que estén con las perforaciones y libres de rebaba.
6. Verificar todos los tornillos visibles que se encuentren socadas.
7. Verificar en los empalmes la colocación de tape eléctrico.

## Pruebas de calidad:


Pruebas mecánicas y eléctricas.

	Departamento de Calidad	Elaborado por JA/MT	Fecha:04/05/07	
			Versión 1.0	3/4
Refrigeración Omega		Procedimiento: Inspección de equipos		

- Revisión de presiones “alta y baja” esta prueba deberá de realizarse cuando el equipo alcance su temperatura de los – 18ª centígrados. Aproximadamente 1 hora y 15 minutos.
  1. Verificar estado físico del manómetros de medición. (mangueras sin daños, golpe, etc.)
  2. Revisar que los manómetros que tengan las llaves cerradas.
  3. Conectar y socar la manguera roja “alta” en el conector del filtro o el tanque de liquido.
  4. Conectar y socar la manguera azul “baja” el la válvula de baja.
  5. Realizar la prueba de presiones.
  6. Socar bien los gusanillos que se encuentra en la válvula de carga y poner los tapones respectivos.
  7. Anotar las mediciones.

- Revisión de Consumo eléctrico. esta prueba deberá de realizarse cuando el equipo alcance su temperatura de los – 18<sup>a</sup> centígrados. Aproximadamente 1 hora y 15 minutos

1. Verificar estado físico de amperímetro de gancho (golpes)
2. Esta prueba se le aplica a los cables del compresor

	Departamento de Calidad	Elaborado por JA/MT	Fecha:04/05/07	
			Versión 1.0	4/4
Refrigeración Omega		Procedimiento: Inspección de equipos		

3. Colocar el amperímetro de gancho en el cable blanco en una de las líneas ( la parte técnica deberá de entregar el equipo con estos cables separados)
  4. Verificar con la etiqueta del compresor el amperaje recomendado para estos equipos.
  5. Anotar las mediciones
- Consumo de las resistencias. esta prueba deberá de realizarse cuando el equipo alcance su temperatura de los – 18<sup>a</sup> centígrados. Aproximadamente 1 hora y 15 minutos
1. Provocar la descongelación del equipo.

2. Colocar el amperímetro de gancho en el cable rojo que se encuentre en el contactor. Aproximadamente el consumo es de 7-7.5 amperios

